

**2. számú melléklet:**

# **Gépészet, Specializált gép- és járműgyártás ágazat**

## Tartalomjegyzék

Gépi és CNC forgácsoló.....	3
Hegesztő .....	108
Ipari gépész .....	212
Gépjármű-mechatronikai technikus .....	362
Járműfényező .....	606
Karosszerialakatos .....	695

# **Diószegi Sámuel Baptista Technikum és Szakképző Iskola**

OM 100563

## **10. gépészet ágazathoz tartozó**

OKJ SZÁM: 4 0715 10 07

## **Gépi és CNC forgácsoló**

SZAKMA

HELYIPROGRAMJA

2020.

## A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Gépi és CNC forgácsoló
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 10 07
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

## A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanmű- helyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	1. évfolyam	2. évfolyam
Évfolyam összes óraszama		<b>576</b>	<b>900</b>	<b>775</b>	<b>1260</b>	<b>1085</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15,5</b>
	Álláskeresés	5				4
	Munkajogi alapismeretek	5				5
	Munkaviszony létesítése	5				5
	Munkanélküliség	3				1,5
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11		11
	Önéletrajz és motivációs levél			20		20
	„Small talk” – általános társalgás			11		11
	Állásinterjú			20		20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>0</b>
	Villamos áramkör	90			36	
	Villamos áramkör ábrázolása	18			36	
	Villamos áramkör kialakítása	36			72	
	Villamos biztonságtechnika	36			36	
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	

	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>0</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	
	Műszaki rajz alapjai	72			72	
	Anyag- és gyártásismeret	18			18	
	Fémipari alapszemlék	72			72	
	Projektmunka	90			90	
Gyártás-előkészítés	<b>Gyártás-előkészítés</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>0</b>
	Anyagválasztás		7+10		7+10	
	A forgácsolószerszámok anyagai		5+10		5+10	
	Segédanyagok		3+10		3+10	
	Műszaki dokumentációk		28		28	
	Forgácsoló szerszámgépek		15+18		15+18	
	Szerszámgépek készülékei		7+14		7+14	
	Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei		7+10		7+10	
Gépi forgácsolás	<b>Forgácsoló megmunkálások</b>	<b>0</b>	<b>630</b>	<b>279</b>	<b>432</b>	<b>480,5</b>
	A forgácsolás alapjai		36		36	
	Esztergálás		36+144		36+108	18+13,5+18+8
	Marás		36+144		36+108+18	18+18
	Furatmegmunkálások		18+54		18+18+18	9+9
	Köszörülés		18+36+18			10+44
	Egyéb forgácsoló megmunkálások		18+0+36			9+9
	Karbantartási feladatok		18+18		18+18	18
	Projektfeladat			279		279

	<b>Minőségellenőrzés</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>0</b>
	Geometriai mérések		+4+26+9		+4+26+9	
	Alak-és helyzetellenőrzések		+4+18		+4+18	
	Felületi érdesség mérése		+4+4		+4+4	
	Anyagvizsgálatok		+14+14+9		+14+14+9	
	Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek (SPC)		+4+4+6		+4+4+6	
	Minőségbiztosítási rendszerek		6		6	
Korszerű forgácsoló technológiák	<b>CNC-gépkezelés és -forgácsolás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>325,5</b>	<b>0</b>	<b>356,5</b>
	A gépkezelés alapjai			62		62
	Munkadarab- és szerszámbe fogás			31		31
	Programszerkesztés, -tesztelés			31		31+31
	Megmunkálások			76		76
	Projektfeladat			62+63,5		62+63,5
	<b>CNC-programozás alapjai</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108,5</b>	<b>0</b>	<b>170,5</b>
	A programozás alapjai			9		9
	Címkódos programozás			14+4		14+4+16
	Esztergálási műveletek programozása			15+16 +10,5		15+15+16 +10,5
	Marási műveletek programozása			15+16		15+16+16
	Furatmegmunkálási műveletek programozása			9		9+0+15
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140		160	

**A táblázatban szereplő tantárgyakhoz és témakörökhöz rendelt óraszámok, ha fekete színnel jelöltek, akkor elméleti órákat jelentenek, ha pirossal, akkor gyakorlatiakat. A szabad órasáv órasáv óráit ugyanilyen színnel „+”jelzéssel adtuk az eredeti óraszámokhoz.**

## 1/9. ÉVFOLYAM

### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy heti 0,5 óra

18 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

##### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerte alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresői technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresői portálokon információkat keres, rendszerez.



### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 Álláskereső**

5 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismere- te, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresői módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### **3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek**

5 óra

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, köz- alkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói mun- kaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### **3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

5 óra

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés

tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető

kötelezettségei A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése,

megszüntetése Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### **3.1.1.6.4 Munkanélküliség**

3 óra

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba

vétel Az álláskeresői ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzé- sek, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknél (munkaerő-közvetítés,

tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

## **3.2 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (fe- szültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis- megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a

tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

### 3.2.1 Villamos alapismeretek tantárgy 8 óra/hét

288 óra

#### 3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjon különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavégzési magatartásra.

#### 3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

#### 3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alpmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alpmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan		

Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramkört.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Villamos áramkör

90 óra

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői  
Fogyasztók csoportosítása, jellemzői  
Ellenállás, fajlagos ellenállás, Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet) A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárású feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)

## Összetett áramkörök egyszerűsítése

### 3.2.1.6.2 Villamos áramkör ábrázolása

18 óra

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elren- dezési, nyomvonal-, áramutas stb.)

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása –

vonalak Készülékek

ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői) Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED,

tranzisztor) A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl.

FluidSIM) Villamos rajzok olvasása, értelmezése

### 3.2.1.6.3 Villamos biztonságtechnika

36 óra

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói

készüléken Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyze- tek felismerése

## Műszaki alapozás tanulási terület

### 3.2.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 3 óra/ hét

108 óra

#### 3.2.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

#### 3.2.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.2.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

#### 3.2.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.2.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, be-	

Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	rendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolt.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kigépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan		Digitális dokumentáció készítése

### 3.2.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

18 óra

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági

berendezések Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és

veszélyei Ergonómia

A munkavédelem fizikai ártalmait és ezekkel szembeni védekezés

lehetőségei Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések  
 Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy  
 A tűzvédelem fogalma, szakterületei  
 Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűz-állóság  
 Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma  
 Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése  
 Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
 Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
 Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
 Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
 Hulladékgyűjtés: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása  
 Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése  
 Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés  
 Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

### **3.2.2.6.2 Műszaki rajz alapjai**

72 óra

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
 A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
 Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
 A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészejzajokon A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
 A felvételi vázlatok készítése  
 A mérettűrés megadási módjai, a határméret meghatározása A felületi érdességek megadása Alak- és helyzettűrések  
 A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával  
 Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei Összeállítási rajzok értelmezése Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

### **3.2.2.6.3 Anyag- és gyártásismeret**

18 óra

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)  
 Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség). Az ipari anyagok csoportosítása  
 Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási

területei Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok  
anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus  
segít- ségével

## **Gyakorlat:**

### **Műszaki alapozás tanulási terület**

#### **Villamos alapismeretek gyakorlati tantárgy**

**144 óra**

**4 ó/hét**

##### **4.1.1.1 Villamos áramkör kialakítása 36 óra**

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos  
biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre  
jelentés Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-  
sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes  
indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

##### **4.1.1.2 Villamos áramkörök mérése, dokumentálása 108 óra**

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek  
jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése

Műszerek jelzései, mért értékek

leolvasása Méréshatár, skála, mért

érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása,

használata Árammérő jellemzői, csatlakoztatása

az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az

áramkörhöz Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás

az áramkörhöz Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása

Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris  
fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és  
tranzistorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapl működésének megértése céljából (egyenáramú  
megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló  
formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés  
leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű  
diagramban, függ-vényben ábrázolása



**Műszaki alapozás tanulási terület**  
**Gépészeti alapismeretek**  
4,5 ó/hét

162 óra

**4.1.1.1.3** Fémipari alapmegmunkálások

72 óra

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiai Egyszerű

lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

A furatmegmunkálás technológiai

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás) Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

**4.1.1.1.4** Projektmunka

90 óra

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

## 2/10. ÉVFOLYAM

### **Elmélet:**

#### **3.1 Gyártás-előkészítés megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A forgácsoló megmunkálások tervezéséhez és szakszerű elvégzéséhez ismerni kell a megmunkálendő anyagok jellemzőit, és az azokhoz használható szerszámanyagokat. Ismerni kell a szerszámgépek típusait, fő részeit, a szerszámgépeken alkalmazható biztonságos munkadarab-rögzítési módszereket, és a kiválasztott szerszámokat megfelelő befogási móddal kell használni. Ismerni kell a kenő és a hűtő-kenő rendszerekben alkalmazott anyagokat. Értelmezni kell az előgyártmányrajzokon, alkatrészrajzokon és összeállítási rajzokon megadott műszaki előírásokat, és tudni kell egyszerűbb felvételi vázlatokat, műszaki rajzokat készíteni.

##### **3.1.1 Gyártás-előkészítés tantárgy 2,5 óra/ hét**

**90 óra**

###### **3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A gyártás-előkészítés tantárgy keretein belül a tanulók ismereteket szereznek az iparban alkalmazott szerszám- és munkadarabanyagokról, valamint a forgácsoláshoz szükséges segédanyagokról. Megismerik a szerszámgépek főbb részegységeit, a munkadarab- és szerszámbe-fogási módokat, illetve a műszaki rajz olvasásának szabályait.

###### **3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

###### **3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.

###### **3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 30%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

###### **3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Ertelmezi és felismeri az alapanyagok jelölését táblázatok, online katalógusok segítségével.	Ismeri az alapanyagok jelölését.	Instrukció alapján részben önállóan	A biztonsági szempontok figyelembevételével törekszik a forgácsoló megmunkálások előkészítő műveleteinek szakszerű elvégzésére, betartja a veszélyes anyagok	Online termékkatalógusok használata
Elemzi és kiválasztja a munkadarabokat a forgácsolhatóság, az anyagösszetétel, a beszállítási	Ismeri az iparban alkalmazott anyagok tulajdonságait, forgácsolhatóságát	Instrukció alapján részben önállóan		Online termékkatalógusok használata

állapot és a hőkezelési állapot figyelembevételével.	szempontok figyelembevételével.		tárolására, kezelésére vonatkozó előírásokat.	
Kiválasztja a forgácsoláshoz szükséges szerszámanyagot a rajzon előírt anyagminőség alapján, szerszámkatalógus segítségével.	Használja a szerszámkatalógusokat a forgácsoláshoz szükséges szerszámanyagok kiválasztásához.	Instrukció alapján részben önállóan		Online termékkatalógusok használata
Használja a szabványokat, műszaki táblázatokat a mérettűrések, a geometriai tűrések, valamint a felületi érdesség jelölésének értelmezéséhez.	Ismeri és értelmezi a műszaki rajzokon szereplő minőségi előírásokat, azok rajzjeleit.	Teljesen önállóan		Online információforrások használata
Elemzi a műszaki rajzokat, és a rajzi előírások alapján megtervezi a forgácsolási feladatot.	Ismeri a műszaki rajz olvasásának szabályait, a műveltervezés lépéseit.	Teljesen önállóan		
Szükség esetén vázlatot készít a megmunkálandó alkatrészről.	Ismeri a műszaki rajz olvasásának szabályait, a műveltervezés lépéseit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a megmunkáláshoz szükséges segédanyagokat és hozzárendeli a megmunkálási művelethez. Részt vesz a segédanyagok pótlásában, cseréjében.	Ismeri a forgácsoláshoz nélkülözhetetlen hűtő- és kenőanyagokat.	Teljesen önállóan		
A szerszámgépen befogja és beállítja az előgyártmányt a szükséges munkadarab-befogó eszközökkel.	Ismeri a szerszámgépeken alkalmazott munkadarab-befogási módokat.	Teljesen önállóan		Online termékkatalógusok használata
A szerszámgépen befogja és megfelelően rögzíti a szerszámokat.	Ismeri a szerszámgépeken alkalmazott szerszám-befogási módokat.	Teljesen önállóan		Online termékkatalógusok használata

Elvégzi a szerszám-gép elemeire kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az irányítás szerepét a műszaki gyakorlatban, a vezérlések megvalósítását az üzemekben használt gépeken, gépegységeken, azok alap-elemein. A felhasználhatóság és alkalmazhatóság szempontjainak figyelembevételével kiválasztja a megfelelő pneumatikus és hidraulikus vezérlést.	Instrukció alapján részben önállóan		
--	---	-------------------------------------	--	--

### 3.1.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.1.1.6.1 Anyagválasztás

17 óra

A tanulók megismerik az ipari anyagok technológiai tulajdonságait, azok jelölésrendszerét. A műszaki dokumentációkban megadott anyagjelölés alapján, katalógus segítségével kiválasztják a megfelelő alapanyagot a forgácsoló megmunkáláshoz. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az ipari anyagok csoportosítása, az anyagválasztás műszaki szempontjai az anyag felhasználási területe és gazdaságossági szempontok alapján
- Az acélok osztályozása és szabványos jelölési rendszere, anyagok összetételének, mechanikai, technológiai tulajdonságainak megállapítása katalógusok használatával
- Az öntöttvasak osztályozása és szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- Az alumínium és ötvözeteinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- A réz és ötvözeteinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- A műanyagok szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- A forgácsolószerszámok kiválasztásához alkalmazott anyagcsoportok jellemzőinek megismerése, anyagok anyagcsoportba sorolása

#### 3.1.1.6.2 A forgácsolószerszámok anyagai

15 óra

A tanulók megismerik a gépi forgácsoláshoz alkalmazott szerszámok különféle anyagait. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsolószerszámok anyagainak (ötvözött acél, gyorsacél, keményfém, kerámia, köbös bórnitrid, gyémánt) főbb jellemzői és alkalmazási területei
- A forgácsoló lapkák bevonatolásának előnyei, alkalmazási szempontjai
- A forgácsoló váltólapkák jelölési rendszerének értelmezése katalógus segítségével
- A forgácsolószerszám anyagtípusának kiválasztása katalógusok használatával, a megmunkálendő anyag anyagcsoportba sorolása után
- A köszörűkorongoknál alkalmazott szemcseanyag típusai és alkalmazási területei

#### 3.1.1.6.3 Segédanyagok

13 óra

A témakör célja a szerszámgépek kenési rendszereinél alkalmazott kenőanyagok alkalmazási területeinek, valamint a forgácsolásnál használt hűtő-kenő anyagok típusainak megismerése és a hűtési mód kiválasztása a megmunkáláshoz. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A kenés célja, szerszámgépek automata kenőberendezései, kenési rendszer működése, kenőanyag pótlása
- A zsírkenés előnyei, kenési pontok beazonosítása szerszámgépeken, gépkönyvek használata a kenési pontok megállapításához, a kenés eszközei és azok használata
- A hűtés-kenési eljárások (száraz megmunkálás, levegőhűtés, minimálkenés, külső és belső hűtés)
- A hűtő-kenő folyadékok összetevői, keverési arányok meghatározása, csereidő meghatározása előírás alapján
- 

#### **3.1.1.6.4 Műszaki dokumentációk 28 óra**

A tanulók részletekbe menően tanulmányozzák a műszaki rajzok olvasási szabályait. Képesek lesznek értelmezni az alkatrész gyártásához rendelkezésre álló műszaki rajzokat, illetve előírásokat, és megtanulnak egyszerűbb felvételi vázlatokat készíteni. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A mérethálózat elemei, mérettűrés megadásának módjai, tűrések kikeresése tűrés- táblázatból
- A szimmetrikus és aszimmetrikus tűrések alapján határméret, közép méret meghatározása
- A felületi érdesség megadása, kiemelt érdesség, nyersen maradó felület, forgácsolással megmunkált felület érdességének megadásának lehetőségei, érdességi mérőszámok értelmezése, a mérettűrés és a felületi érdesség kapcsolata
- Az alak- és helyzettűrések értelmezése, az alak- és helyzethibák okai és elkerülése forgácsoláskor
- Az alkatrészeken előforduló furatok ábrázolása (átmenő furat, zsákfurat, élettörés, lépcsős furat, menetes furat) metszettel, kitöréssel
- A tengely jellegű alkatrészek sajátosságai (beszúrás, kereszt- és hosszirányú furat, beszúrás, horony, borda) és azok ábrázolása (metszet, szelvény, kitörés)
- A tárcsa jellegű alkatrészek sajátosságai (kiosztás, lyukkörök, lépcsős furatrendszer, hornyok, bordás agy) és azok ábrázolási módjai (metszet, egyszerűsített megadások)
- A hasábos alkatrészek ábrázolása több nézettel és a nézeteken alkalmazott metszeti ábrázolások
- Az öntött és kovácsolt előgyártmányok rajzainak elemzése
- Az összeállítási rajzok, szerelési robbantott ábrák, darabjegyzék értelmezése

#### **3.1.1.6.5 Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei 17 óra**

A tanulók megismerik az iparban használt vezérléseket és azok alapelemeit, a pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepét, valamint egyszerűsített, jelképes ábrázolásukat az üzemekben használt gépeken, gépegységeken. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A vezérléstechnikai alapfogalmak megismerése
- Az érzékelés, vezérlés, végrehajtás fogalma, alapelemei, az elemek egyszerűsített, jelképes ábrázolásának szerepe
- A pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepe, bemutatása a gyakorlatban

## 3.2 Gépi forgácsolás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a hagyományos forgácsoló szerszám- gépeken elvégezhető műveleteket, és gyakorlatot szerezzenek ezek önálló végrehajtásában. A forgácsoló megmunkálások tantárgy ismerteti a forgácsoló szerszámgépek közül az eszterga- gépek, a marógépek és a köszörűgépek kezelését, az ezeken a gépeken elvégezhető műveleteket, a megmunkálásokhoz beállítható paramétereket, valamint a szerszámok és a munkadarab befogási módjait. A minőségellenőrzés tantárgy pedig ismereteket és gyakorlatot biztosít a gyártáshoz szükséges mérési, ellenőrzési módszerek elsajátításához. A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészrajz és műveleti utasítás alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a megmunkáláshoz használt szerszámgépek biztonságos üze- meltetésére, a munkakörhöz tartozó karbantartási feladatok elvégzésére, a hibás működés fel- ismerésére és dokumentálására. A megmunkálási feladatok eredményességének megállapítá- sához előírásoknak megfelelően alkalmazni tudják a megfelelő mérési, ellenőrzési eljárásokat, és azokat dokumentálni tudják az adott munkahely minőségirányítási rendszerében megköve- telt módon.

### 3.2.1 Forgácsoló megmunkálások tantárgy

180 óra

#### 5 óra/hét

##### 3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék az alapvető forgácsoló technológiákat, a for- gácsoláshoz szükséges mozgásokat és azokhoz rendelt technológiai paramétereket. A cél az esztergálás, marás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez tartozó szerszá- mok kiválasztása, a munkadarabok befogási módszereinek megismerése és ezen ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. A tanuló elsajátítja az alapvető köszörülési eljárásokat, valamint a palást- és síkköszörülési műveleteket.

##### 3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

##### 3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak a matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása

##### 3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a szerszámgépre kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási feladatokat és a szerszámgép biztonságos elindításának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	
Rögzíti a munkadarabot a munkadarab-befogó készülékbe.	Ismeri a hagyományos forgácsológépeken alkalmazható munkadarab-befogó készülékeket, alkalmazásuk feladatát és alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		
Katalógusok, vagy előírások alapján kiválasztja és befogja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat.	Ismeri a forgácsoló szerszámok alaptípusait, azok felépítését, rögzítés során betartandó szabályokat. Tudja használni a szerszámkatalógusokat.	Instrukció alapján részben önállóan		On-line katalógusok használata
Beállítja a dokumentációban előírt technológiai paramétereket.	Ismeri a forgácsoló szerszámgépek mozgásviszonyait, beállítható technológiai paramétereit (fogás, előtolás, fordulatszám) és ezek beállítási módjait.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt esztergálási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos esztergagépeket és ismeri az esztergálás alapműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt marási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos marógépeket és ismeri a marás alapműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt furatmegmunkálási műveleteket.	Ismeri a furatmegmunkálási eljárásokat és tudja választani a megmunkáláshoz szükséges szerszámgépeket.	Teljesen önállóan		

Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt egyszerű köszörülési műveleteket.	Ismeri az egyszerű palást- és síkköszörülési eljárásokat és ezek gépeit.	Teljesen önállóan		
A balesetvédelmi szabályok betartásával megtisztítja a szerszámgépet és eltávolítja a forgácsot.	Ismeri a munka befejezésének szakaszos mozzanatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 A forgácsolás alapjai

36 óra

A témakör a forgácsolás alapfogalmaival foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsolás alapelemei: munkadarab, szerszám, forgács, forgácsoló mozgás, szerszámgép
- A forgácsoló mozgások és azok jellemzői: főmozgás, mellékmozgások, beállító mozgások
- A forgácsolás technológiai paraméterei: fordulatszám, előtolás, fogásmélység
- Technológiai alapszámítások: forgácsolási sebesség, előtolási sebesség
- A technológiai paraméterek változtatásának hatásai a szükséges gépteljesítményre, a megmunkálási időre és a felületminőségre
- A mellékidők összetevői és csökkentési lehetőségei
- A forgácsoló szerszámok kopásának főbb okai, a kopásformák megjelenése a forgácsoló szerszámokon és a kopás hatása a megmunkálási pontosságra, felületminőségre
- A hűtő-kenőanyag hatása a forgácsolásra, a hűtési-kenési módszer kiválasztásának szempontjai anyagminőség, szerszámanyag, művelet függvényében
- A forgácsoló szerszámok részeinek, lapjainak és élszögeinek bemutatása
- A forgácsfajták, forgácsalakok felismerése és az anyagminőség, a technológiai paraméterek, élszögek, forgácsoló hatása a keletkező forgácsalakokra
- Különböző ipari anyagok forgácsolhatóságának megismerése: acélok, öntöttvasak, színesfémek és ötvözetek, könnyűfémek és ötvözetek, műanyagok, szálerősítéses kompozitok
- A forgácsoló szerszámok gépkönyveinek, kezelési utasításainak tartalma, használata
- Az alapanyag-katalógusok, gépipari szabványok, forgácsolási táblázatok használata
- A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése

#### 3.2.1.6.2 Esztergálás

36 óra

A témakör az esztergálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztergálási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása, esztergagépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a



mozgás- irányok szerint

- Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba
- Az esztergagépek munkadarab-befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk az esztergagépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálás megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé menesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba
- Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- Az esztergálási alapműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen
- A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámjai és a műveletek elvégzése
- A dokumentációban megadott kúposág értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpesztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpesztergálási művelet végrehajtása
- A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdésszám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menetesztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen
- Alakesztergálás szerszámjai és alakesztergálási műveletek végrehajtása
- Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás szerszámjai és a műveletek végrehajtása

### 3.2.1.6.3 Marás

36 óra

A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján
- A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetséges marási technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy a műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása

- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálás megkezdése előtt: anyagminőség-egyezés, hőkezelési állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba
- A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- A marási alapműveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba
- A horonymarás lehetőségei, szerszámjai és a műveletek elvégzése
- Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolások, osztási műveletek elvégzése
- Alakos felületek marása alakos marókkal

#### **3.2.1.6.4 Furatmegmunkálások**

18 óra

A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a furatokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kapcsolódó szerszám és forgácsolási paraméter megválasztásának ismertetésével egészül ki. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken végezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése
- Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámjai, központfúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- A telibefúrás szerszámjai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen
- Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken
- A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken
- Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken
- Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen
- Gépi menetfúrás szerszámjai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élettörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken
- Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

#### **3.2.1.6.5 Köszörülés**

18 óra

A témakör a gépi köszörülés alapjaival foglalkozik. A tanulók megismerkednek a köszörülési gépekkel, szerszámaival és az alapvető köszörülési eljárásokkal. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A palást- és síkköszörűgépek bemutatása, jellemző paramétereik, főbb részeik, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A köszörűgépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a felület alakja és a gép típusa alapján
- A köszörűgépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei a sík- és palástköszörülési technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei köszörűgépeken, munkadarabok rögzítése a síkköszörűgép asztalára, a munkadarab befogása tokmányba, csúcsok közé palástköszörűgépeken

- A köszörűkorongok kiválasztásának szempontjai: szemcseanyag, szemcseméret, kötőanyag, kötés keménység, korongméret
- A köszörűkorongok felszerelése a köszörűgépre, a kiegyensúlyozás fontossága
- A köszörűkorong-szabályozás szükségessége és a korongszabályozási művelet elvégzése
- A megmunkált felület minőségét és méretpontosságát befolyásoló tényezők
- A hűtőfolyadék megválasztása az anyagminőség, a köszörűkorong és a technológia figyelembevételével
- A köszörülés technológiai paramétereinek beállítása az előírásoknak megfelelően
- Nagyoló és simító sík- és lépcsős felület köszörülése sikköszörűgépen
- Nagyoló és simító hengeres felület köszörülése palástköszörűgépen

### **3.2.1.6.6** Egyéb forgácsoló megmunkálások 18 óra

A témakör a forgácsolás további és speciális megmunkálási eljárásainak bemutatásával foglalkozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre:

- A méretpontosság és a felületminőség javításának lehetőségei finomfelületi megmunkálásokkal: hónolás, szuperfiniselés, polírozás
- Üregeléssel előállítható külső és belső felületek, üregelő szerszámok kialakítása, alkalmazási területei
- Speciális menetmegmunkálási eljárások: menetmarás, menetformázás
- Fogaskerékgyártó eljárások jellemzői: profilozó és lefejtő eljárások
- Szikraforgácsolás alkalmazási területei, huzal- és tömbelektródás megmunkálás elve, technológiája, tömbelektróda gyártási eljárásai
- Anyagszétválasztási technológiák sugárenergiával: plazmaíves, vízsugaras, lézer
- Az additív gyártástechnológiák megismerése, fém alkatrészek nyomtatása

### **3.2.1.6.7** Karbantartási feladatok 18 óra

A témakör a forgácsoló gépkezelő feladatkörébe tartozó karbantartási feladatokkal foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- A biztonságos munkavégzés feltételei
- A gépkönyv és a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a karbantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez
- A csúszófelületek kenésének, tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellenőrzése és karbantartása
- A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségességének felismerése, a szakszerű csere elvégzése
- A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és karbantartása
- A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel
- A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és a működési teszt elvégzése
- A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőrzése, karbantartási munkák végrehajtása az előírások alapján
- A szükséges beállítások elvégzése előírások alapján, a kopásnak kitett alkatrészek előírás szerinti cseréje, a megelőző karbantartásban előírt feladatok végrehajtása
- Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
- Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
- A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján

- Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, a mérőeszközhibák felismerése

## Gépi forgácsolás tanulási terület

### 3.2.2 Minőségellenőrzés tantárgy 1 óra/ hét

36 óra

#### 3.2.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy célja, hogy a tanuló megismerje a forgácsoló megmunkálások során, illetve elvégzésüket követően alkalmazott geometriai mérési eljárásokat, az egyszerűbb alak- és helyzethibák megállapításának módszereit, a felületi érdesség megállapítási lehetőségeit, továbbá az anyagvizsgálati eljárásokat és a fontosabb anyagvizsgálati mérőszámokat. Megismerje a minőségbiztosítási rendszereket, méréseket és ellenőrzéseket, valamint előírt módon dokumentálni is tudja azokat.

#### 3.2.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.2.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tőrészszámításhoz kapcsolódó matematikai alapműveletek elvégzése (összeadás, kivonás).

#### 3.2.2.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.2.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Előkészíti a méréshez használt eszközöket és a munkadarabot.	Ismeri a mérési eljárások szakszerű elvégzésének lépéseit, módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkáját nagy odafigyeléssel vég-	
A mérési feladatok elvégzéséhez szükséges mérőeszközöket szakszerűen kezeli és használja.	Ismeri a mérési előírásokban megadott mérő- és ellenőrző eszközök kezelési módjait.	Teljesen önállóan		
Geometriai méréseket végez műveletek közben és a műveletek végén az előírásoknak megfelelően.	Értelmezni tudja a műszaki előírásokban megadott mérési utasításokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ellenőrzi az alkatrészrajzon megadott alak- és helyzeteltéréseket.	Ismeri az alak- és helyzeteltéréseket, valamint e hibák keletkezésének okait.	Instrukció alapján részben önállóan		
	Ismeri a felületi érdesség mérőszá-			

Felületi érdességet ellenőriz és mér az előírtak alapján.	mainak jelentését, és be tudja azonosítani a nem megfelelő felületminőség okát.	Instrukció alapján részben önállóan	zi, szem előtt tartja a vonatkozó balesetvédelmi szabályzókat. Betartja a mérési és ellenőrzési utasításokban előírtakat.	
Kiértékeli az alkatrész anyagjellemzőinek előírásait.	Ismeri a szilárdsági és keménységi mérőszámok jelentését.	Irányítással		
Előírásoknak megfelelően feldolgozza a mérések eredményét.	Ismeri a mérési jegyzőkönyvek tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Számítógépes alkalmazói programok használata a dokumentációk kitöltéséhez, elkészítéséhez
Felismeri a mérő- és ellenőrző eszközök kopását, sérülését, és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a mérőeszköz hibáit.	Teljesen önállóan		
Megállapítja a minőségi eltérések okait, és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a megmunkálási hibákat és azok lehetséges okait.	Teljesen önállóan		

### 3.2.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.2.6.1 Geometriai mérések

4 óra

A témakör az alapvető geometriai mérések eszközeinek, módszereinek és a mérési feladatok elvégzésének, dokumentálásának ismereteit tartalmazza. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határméret meghatározása
- A mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében, vagy az előírt mérő- és ellenőrző eszköz használata a mérésekhez
- A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
- A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszkővel: tolómérő, talpas tolmérő, mikrométer
- A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszkővel: tolómérő, furatmikrométer, into
- A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
- A külső és belső kúpok mérési módszerei
- A mérőórás mérések elve, mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása
- Az idomszeres ellenőrzések elve, a „megy” és „nem megy” oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
- A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, menetek mérése menetmikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetfésűvel
- Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintó, optikai hossz mérőgép, mérőmikroszkóp, projektor
- A méréshez használható segédeszközök: síklapok, mérőasztalok, központosító tengelyek, mérőprizmák

- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méret- ellenőrzéshez

#### **3.2.2.6.2 Alak- és helyzetellenőrzések** 4 óra

A témakör az alapvető alak- és helyzetűrések ellenőrzéseinek elméletét és gyakorlatát tárgyalja. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A géprajzokon megadott alak- és helyzetűrés-előírások értelmezése
- Az alak- és helyzetűrés ellenőrzésének módszerei és eszközei
- Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával
- A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával
- A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
- A párhuzamosság ellenőrzése tolmérővel, mikrométerrel, mérőórával
- A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

#### **3.2.2.6.3 Felületi érdesség mérése** 4 óra

A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezésével és a felületi érdesség mérési módszereivel ismertet meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
- A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
- Az alkatrészrajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
- A felületi érdesség mérésének módszerei
- A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel
- A felületi érdesség mérőeszközeinek megismerése
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

#### **3.2.2.6.4 Anyagvizsgálatok** 14 óra

A témakör a mechanikai anyagvizsgálatok, keménységmérések és technológiai vizsgálatok célját és a mérőszámok értelmezését tárgyalja. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek
- Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai
- A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal
- A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére
- A szakítóvizsgálat menete, szakítódiagramok, mérőszámok értelmezése
- Az anyag szívósságának megállapítása ütvehajlító vizsgálattal
- A keménységmérő eljárások, mérőszámok
- A technológiai vizsgálatok célja, típusainak megismerése, forgácsolhatósági vizsgálattal megállapítható jellemzők
- Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához

#### **3.2.2.6.5 Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek (SPC)** 4 óra

A témakör az SPC céljával és tevékenységeivel ismertet meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az SPC alkalmazásának célja, előnyei
- Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben
- A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelem, szórás, normál eloszlás
- Az ellenőrzőkártyák alkalmazása, vezetése
- A folyamatképeségi vizsgálatok célja, a gépképeségi vizsgálatok elvégzése, sajátpontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen
- Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése

#### 3.2.2.6.6 Minőségbiztosítási rendszerek

6 óra

- A minőségirányítási rendszerek alkalmazásának előnyei, a minőségirányításhoz tartozó szabványok
- Minőségirányítási dokumentumok, tanúsítványok főbb tartalmi elemei
- A dokumentáció és a nyilvántartások vezetésének szükségessége
- Egy konkrét minőségügyi rendszer felépítése
- Mérési dokumentumok, jegyzőkönyvek kitöltése, vezetése

## Gyakorlat:

### Gyártás-előkészítés tanulási terület

Gyártás-előkészítés gyakorlati tantárgy  
1,5 ó/hét

54 óra

#### 3.1.1.1.1 Forgácsoló szerszámgépek

33 óra

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépek főbb típusait, azok részegységeinek jellemzőit, és megtanulják beazonosítani a szerszámgépeken a részegységeket. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsoló szerszámgépek csoportosítása, a főbb típusok alkalmazási területei
- A forgácsoló szerszámgépek jellemző paramétereinek megállapítása gépkönyvek, katalógusok alapján (munkatér mérete, beállítható fordulatszám, előtolásérték, teljesítmény, nyomaték)
- Az esztergagépek, marógépek, köszörűgépek főbb részei
- A szerszámgép alapjai, a gépágy és a gépállvány feladata, anyaga, kialakítási módja
- A szánrendszer elemei és az azokkal megvalósítható mozgásirányok értelmezése
- A fő hajtáselemek (villamos motor, főhajtómű, főorsó)
- A mellékajtáselemek (szervomotor, vezetékek, mozgatóorsó, szánrendszer)
- A hűtő-kenő rendszer elemei, a hűtő-kenő folyadék ellátó rendszer ellenőrzése
- A szerszámgépek hidraulikus és pneumatikus rendszerei

#### 3.1.1.1.2 Szerszámgépek készülékei

21 óra

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális munkadarab- és szerszámbe fogó készülékeket, illetve ezek működését. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A tokmányok típusai; a mechanikus, gépi működtetésű tokmányok jellemzői; a szorítópofák számának és alakjának megválasztása a munkadarab alakjának figyelembevételével (kemény és lágy pofák, alappofák, rátétpofák, normál, átfordítható lépcsős pofák, karmos pofák) és ezek alkalmazási lehetőségei
- A munkadarabcsúcsok közötti megmunkálás készülékei (csúcsok, menesztők, bábok)
- A munkadarab patronba, fészítőtüskére történő befogása, alkalmazási területek
- A munkadarab közvetlen felfogása a marógépek asztalára szorítóvasakkal, a szorítóvas alkalmazásának lehetőségei, a helyes munkadarab-rögzítés megvalósítása
- A gépsatuk típusainak (egyetemes, párhuzam-, szög-) alkalmazási területei, szorítási módjai, satupofa-kialakítási módok
- A szögasztalok és körasztalok alkalmazási lehetőségei, osztási munkák elvégzésének lehetőségei
- A szerszámbe fogás lehetőségei (késtartók, furótokmány) esztergagépek esetén
- Speciális CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerszámbe fogók (VDI, BMT) típusai



- Marógépeken alkalmazott szerszámbefogási lehetőségek; kúpok típusai kúposág, szerszámszorítási módok alapján
- Speciális munkadarab- és szerszámbefogási módszerek sorozatgyártások és egyedi gyártások esetén

## **Gépi forgácsolás tanulási terület**

**Forgácsoló megmunkálások gyakorlati tantárgy**

**450 óra**

**12,5 ó/hét**

### **3.1.1.1.3 Esztergálás**

144 óra

A témakör az esztergálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztergálási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása, esztergagépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgásirányok szerint
- Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba
- Az esztergagépek munkadarab-befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk az esztergagépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé menesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba
- Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- Az esztergálási alapműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen
- A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámai és a műveletek elvégzése

- A dokumentációban megadott kúposág értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpsztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpsztergálási művelet végrehajtása
- A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdésszám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menetesztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen
- Alakesztergálás szerszámjai és alakesztergálási műveletek végrehajtása
- Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás szerszámjai és a műveletek végrehajtása

#### 3.1.1.1.4 Marás

144 óra

A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján
- A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetséges marási technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy a műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálás megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezelési állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba
- A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- A marási alapműveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba
- A horonymarás lehetőségei, szerszámjai és a műveletek elvégzése
- Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolás, osztási műveletek elvégzése
- Alakos felületek marása alakos marókkal

### **3.1.1.1.5 Furatmegmunkálások**

54 óra

A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a furatokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kapcsolódó szerszám és forgácsolási paraméter megválasztásának ismertetésével egészül ki. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken végezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése
- Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámai, központfúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- A telibefúrás szerszámai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen
- Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken
- A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken
- Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken
- Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen
- Gépi menetfúrás szerszámai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élettörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken
- Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

### **3.1.1.1.6 Köszörülés**

54 óra

A témakör a gépi köszörülés alapjaival foglalkozik. A tanulók megismerkednek a köszörülési gépeivel, szerszámaival és az alapvető köszörülési eljárásokkal. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A palást- és síkköszörűgépek bemutatása, jellemző paramétereik, főbb részeik, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A köszörűgépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a felület alakja és a gép típusa alapján
- A köszörűgépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei a sík- és palástköszörülési technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei köszörűgépeken, munkadarabok rögzítése a síkköszörűgép asztalára, a munkadarab befogása tokmányba, csúcsok közé palástköszörűgépeken
- A köszörűkorongok kiválasztásának szempontjai: szemcseanyag, szemcseméret, kötőanyag, kötéskeménység, korongméret
- A köszörűkorongok felszerelése a köszörűgépre, a kiegyensúlyozás fontossága
- A köszörűkorong-szabályozás szükségessége és a korongszabályozási művelet elvégzése
- A megmunkált felület minőségét és méretpontosságát befolyásoló tényezők
- A hűtőfolyadék megválasztása az anyagminőség, a köszörűkorong és a technológia figyelembevételével
- A köszörülés technológiai paramétereinek beállítása az előírásoknak megfelelően
- Nagyoló és simító sík- és lépcsős felület köszörülése síkköszörűgépen
- Nagyoló és simító hengeres felület köszörülése palástköszörűgépen

### **3.1.1.1.7** Egyéb forgácsoló megmunkálások

36 óra

A témakör a forgácsolás további és speciális megmunkálási eljárásainak bemutatásával foglalkozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre:

- A méretpontosság és a felületminőség javításának lehetőségei finomfelületi megmunkálásokkal: hónolás, szuperfiniselés, polírozás
- Üregeléssel előállítható külső és belső felületek, üregelő szerszámok kialakítása, alkalmazási területei
- Speciális menetmegmunkálási eljárások: menetmarás, menetformázás
- Fogaskerékgyártó eljárások jellemzői: profilozó és lefejtő eljárások
- Szikraforgácsolás alkalmazási területei, huzal- és tömbelektródás megmunkálás elve, technológiája, tömbelektróda gyártási eljárásai
- Anyagszétválasztási technológiák sugárenergiával: plazmaíves, vízszugaras, lézer
- Az additív gyártástechnológiák megismerése, fém alkatrészek nyomtatása

### **3.1.1.1.8** Karbantartási feladatok

18 óra

A témakör a forgácsoló gépkezelő feladatkörébe tartozó karbantartási feladatokkal foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- A biztonságos munkavégzés feltételei
- A gépkönyv és a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a karbantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez
- A csúszófelületek kenésének, tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellenőrzése és karbantartása
- A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségességének felismerése, a szakszerű csere elvégzése
- A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és karbantartása
- A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel
- A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és a működési teszt elvégzése
- A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőrzése, karbantartási munkák végrehajtása az előírások alapján
- A szükséges beállítások elvégzése előírások alapján, a kopásnak kitett alkatrészek előírás szerinti cseréje, a megelőző karbantartásban előírt feladatok végrehajtása
- Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
- Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
- A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján
- Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, a mérőeszközhibák felismerése

## Gépi forgácsolás tanulási terület

### Minőség-ellenőrzés gyakorlati tantárgy 2,5 ó/hét

90 óra

#### 3.1.1.1.9 Geometriai mérések

35 óra

A témakör az alapvető geometriai mérések eszközeinek, módszereinek és a mérési feladatok elvégzésének, dokumentálásának ismereteit tartalmazza. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határértékek meghatározása
- A mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében, vagy az előírt mérő- és ellenőrző eszköz használata a mérésekhez
- A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
- A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolómérő, mikrométer
- A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer, into
- A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
- A külső és belső kúpok mérési módszerei
- A mérőórás mérések elve, mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása
- Az idomszeres ellenőrzések elve, a „megy” és „nem megy” oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
- A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, menetek mérése menetmikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetfésűvel
- Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintó, optikai hosszmérőgép, mérőmikroszkóp, projektor
- A méréshez használható segédeszközök: síklapok, mérőasztalok, központosító tengelyek, mérőprizmák
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez

#### 3.1.1.1.10 Alak- és helyzetellenőrzések

18 óra

A témakör az alapvető alak- és helyzetűrések ellenőrzéseinek elméletét és gyakorlatát tárgyalja. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A géprajzokon megadott alak- és helyzetűrés-előírások értelmezése
- Az alak- és helyzetűrés ellenőrzésének módszerei és eszközei
- Az egyenesség és síklapúság ellenőrzése élvonalzóval, mérőórával
- A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával
- A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
- A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával
- A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

#### 3.1.1.1.11 Felületi érdesség mérése

4 óra

A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezésével és a felületi érdesség mérési

módszereivel ismertet meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
- A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
- Az alkatrészrajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
- A felületi érdesség mérésének módszerei
- A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel
- A felületi érdesség mérőeszközeinek megismerése
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

#### **3.1.1.1.12** Anyagvizsgálatok

23 óra

A témakör a mechanikai anyagvizsgálatok, keménységmérések és technológiai vizsgálatok célját és a mérőszámok értelmezését tárgyalja. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek
- Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai
- A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal
- A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére
- A szakítóvizsgálat menete, szakítódiagramok, mérőszámok értelmezése
- Az anyag szívósságának megállapítása ütvehajlító vizsgálatokkal
- A keménységmérő eljárások, mérőszámok
- A technológiai vizsgálatok célja, típusainak megismerése, forgácsolhatósági vizsgálatokkal megállapítható jellemzők
- Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához

#### **3.1.1.1.13** Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek (SPC)

10 óra

A témakör az SPC céljával és tevékenységeivel ismertet meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az SPC alkalmazásának célja, előnyei
- Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben
- A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelem, szórás, normál eloszlás
- Az ellenőrzőkártyák alkalmazása, vezetése
- A folyamatképeségi vizsgálatok célja, a gépképeségi vizsgálatok elvégzése, sajátpontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen
- Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése

**Összefüggő szakmai gyakorlat: 140 óra**

## 3/11. ÉVFOLYAM

### Elmélet:

#### 3.1 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám: A  
tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

##### 3.1.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62 óra 2 óra/hét

###### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetés- re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándéka- ikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengesé- geiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

###### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

###### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

###### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely,

üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőket segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőkhöz segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére.	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázzandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció).	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókincs-csel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.



Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
--	--	-------------------	--	--

### 3.1.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.1.1.6.1 Az álláskereső lépései, álláshirdetések 11 óra

A tanuló megismeri az álláskereső lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókinccset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskeresővel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

#### 3.1.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél 20 óra

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

#### 3.1.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás 11 óra

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

#### 3.1.1.6.4 Állásinterjú 20 óra

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatban.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

### **3.3 Korszerű forgácsoló technológiák megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület célja, hogy a tanulók elsajátítsák a CNC-szerszámgépek kezelését, és megfelelő gyakorlatra tegyenek szert a szakszerű munkadarab- és szerszámcsereben. A CNC-gépkezelés és forgácsolás tantárgy megfelelő ismereteket biztosít a CNC-szerszámgép működésének és fő szerkezeti elemeinek megismeréséhez. A tanulók elsajátítják a szerszámgépek szakszerű kezelését, megismerik a vezérlő berendezés üzemmódjainak használatát, a programok betöltését, tesztelését és a program hibáinak kijavítását. Megismerik a munkadarab- és szerszám-befogókat, és megtanulják ezeket szakszerűen használni az adott megmunkálás elvégzéséhez. Előírásoknak megfelelően, önállóan el tudják végezni a CNC-gépeken a gyártást, a szükség szerinti korrekciózásokat, a szerszámcsereket, és ezeket megfelelő módon dokumentálják. A megmunkálások után elvégzik, majd dokumentálják az előírt ellenőrzéseket. A CNC-programozás alapjai tantárgy egyszerűbb megmunkálóprogramok megírásához szükséges elméleti és gyakorlati ismereteket biztosít.

A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészbontás, műveleti utasítás és megírt program alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a felügyeletükre bízott CNC-szerszámgépek biztonságos üzemeltetésére, az előírt karbantartási feladatok elvégzésére, a gyártáskor keletkező hibák felismerésére és azok korrigálására. Szükség szerint az egyszerűbb alkatrész-megmunkáló programokat is el tudják készíteni.

#### **3.3.1 CNC-gépkezelés és -forgácsolás tantárgy 2 óra/hét**

**62 óra**

3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A CNC-gépkezelés és -forgácsolás tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék a CNC-szerszámgépek működését, megtanulják az egyes szerszámgépek kezelését, a megírt programok betöltését, szerkesztését, tesztelését, és képesek legyenek elvégezni a gyártást. Elsajátítják a gyártás megkezdése előtti műveleteket, mint a felszerszámozás, a szerszám-korrekciók bevitele, a szerszámbeállítás, a munkadarabcsere és a nullpontfelvétel. A tantárgy keretein belül előírások alapján elvégzik a szerszámgép szakszerű napi karbantartási feladatait is.

3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Gyártás-előkészítés, Forgácsoló megmunkálások, Minőségellenőrzés

3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a munka megkezdése előtti ellenőrzési műveleteket.	Ismeri a CNC-szerszámgépek felépítését, ellenőrzésének lépéseit. Tudja használni a gépkönyveket az előírások megkereséséhez.	Teljesen önállóan	Törekszik a biztonságos, szakszerű munkavégzésre.	
Előkészíti a CNC-szerszámgépet a program futtatására.	Ismeri a felügyelőtérre bízott szerzőgépek vezérlőjének üzemmódjait és a kezelési módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betölti, teszteli az alkatrész megmunkálóprogramját.	Ismeri a programok tesztelésének lehetőségét, és hiba észlelése esetén megteszi a szükséges intézkedéseket.	Irányítással		
Elhelyezi, beállítja és rögzíti a munkadarab-befogó készüléket a szerzőgépen, és befogja a munkadarabot. Felveszi a munkadarab nullpontját.	Ismeri a CNC-szerszámgépeken alkalmazott munkadarab-rögzítési, -befogási lehetőségeket és befogókat, valamint a nullpontfelvétel lépéseit. Ismeri a CNC-gépek nevezetes pontjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Befogja, beméri és a szerzőtartókba helyezi a szerzőmunkákat. Beviszi a gép vezérlőjébe a szerzőkorrekciós adatokat.	Ismeri a CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerzőmunka-befogási lehetőségeket. Érti a szerzőkorrekció szükségességét.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi, felügyeli a megmunkálást a CNC-szerzőgépen.	Ismeri a CNC-szerzőgépen az automatikus megmunkálás módját.	Teljesen önállóan		
Előírásoknak megfelelően elvégzi a munka befejezése utáni feladatokat.	Ismeri a napi karbantartási feladatokat.	Teljesen önállóan		
Felismeri a programozási és géphibákat, ezekről az előírásoknak megfelelően jelentést tesz.	Ismeri a hibák dokumentálásával kapcsolatos követelményeket.	Teljesen önállóan		A dokumentáláshoz használt informatikai rendszer kezelése

Ellenőrzi a darab méreteit, hiba esetén korrekciózásokat hajt végre, és ezeket dokumentálja.	Ismeri a szerszám-korrekciózás módszereit.	Teljesen önállóan		
--	--	-------------------	--	--

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 A gépkezelés alapjai

62 óra

A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépek részegységeit, azok jellemző típusait és elsajátítják a CNC-esztergagépek, -marógépek vagy -megmunkálóközpontok kezelését. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el:

- A CNC-gépek főbb alkalmazási területei
- A CNC-szerszámgépek alkalmazásának előnyei, a gépi főidő és mellékidő csökkentésének lehetőségei
- A CNC-szerszámgépek csoportosítása a vezérelt és az egyidejűleg vezérelhető tengelyek száma alapján
- A CNC-szerszámgépek főbb részei, az alapgép és a vezérlő jellemzői
- A CNC-vezérlők felépítése, főbb részei
- A CNC-szerszámgépeken alkalmazott vezetéktípusok
- A CNC-szerszámgépek mozgatóorsóinak típusai és alkalmazásuk előnye
- A főhajtás elemei, a főhajtómű és a motorok főbb jellemzői, főorsó-kialakítások és csapágyazásuk
- A mellékajtás elemei, a szervomotorok jellemzői
- A szerszámgép útmérő rendszereinek csoportosítása, az útvonalmérési eljárások főbb jellemzői
- A szerszámtartók, szerszámváltók kialakítása és működése
- A szerszámgépek hűtő- és kenőrendszere
- A szerszámgépeken alkalmazott hidraulikus és pneumatikus rendszerek
- A szerszámgépek védőrendszer-elemei
- A szerszámgépek energiaellátó rendszereinek elemei, a PLC-vezérlők feladatai
- A gép ellenőrzése a munka megkezdése előtt a gépkönyv és egyéb előírások alapján
- A vezérlőpult, vezérlőberendezés és kézikerek kapcsolói, nyomógombjai, szimbólumainak értelmezése
- A CNC-szerszámgép be- és kikapcsolásának lépései
- A vezérlőberendezés kezelése és üzemmódjai, a kijelzőn megjelenő információk értelmezése
- A főbb hibüzenetek értelmezése, teendők a hiba elhárításához
- A referenciapont jelentősége, referenciapont felvétele a gép bekapcsolása után
- A kézi üzemmód szolgáltatásai, kézi üzemmódban elvégezhető feladatok, műveletek

## Korszerű forgácsoló technológiák tanulási terület

### 3.3.2 A CNC-programozás alapjai tantárgy

62 óra

#### 3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A CNC-programozás alapjai tantárgy tanításának célja a CNC-gépeken egyszerűbb megmunkálóprogramok elkészítéséhez szükséges ismeretek elsajátítása. A tantárgy tanulását követően a tanulók birtokában lesznek az alapvető programozási ismereteknek, képesek lesznek egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogramjainak megírására címződéses vagy párbeszédprogramozási nyelven.

#### 3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, sík- és térgeometriai ismeretek

#### 3.3.2.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi az egyszerűbb alkatrészek megmunkálásának CNC-technológiai tervezését.	Ismeri a CNC-technológiai tervezés lépéseit, dokumentációit.	Teljesen önállóan	Gyakorlatias feladatértelmezés.	
Értelmezi a megírt CNC-programokat, azokban módosításokat, kiegészítéseket hajt végre.	Ismeri a szabványos CNC-utasításokat.	Teljesen önállóan		
Elkészíti az egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogramját az adott vezérlő programozási nyelven, a rendelkezésére bocsájtott ciklusleírások felhasználásával.	Ismeri az esztergálási, marási, furatmegmunkálási utasításokat, ciklusokat.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 A programozás alapjai

9 óra

A témakörön belül a tanulók megismerik a CNC-programozás alapvető fogalmait, képessé válnak értelmezni a dokumentációkat, a megadott szerszámokat és technológiai paramétereket. Megtervezik egy-egy egyszerűbb alkatrész CNC-megmunkálását,

kiválasztják a katalógusokból a szerszám- és technológiai paramétereiket. A témakörben az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A CNC-szerszámgépen a szerszámpozíció megadásához használható koordináta-rendszereknek (derékszögű, polár, henger) alkalmazási lehetőségei
- A CNC-szerszámgépeken alkalmazott koordináta-rendszerek (gépi, munkadarabhoz kötött, szerszámhoz kötött) szerepe, nullpontjainak helye, a gépi koordináta-rendszer irányai az esztergagép, marógép munkaterében és a mozgásirányok hozzárendelése a szánokhoz, asztalokhoz
- A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszer felvétele tengely, tárcsa és hasábos alkatrészek esetén az alkatrészarajz mérethálózatának felépítése alapján
- Célkoordináták megadása abszolút és növekményes méretmegadási móddal, munkadarab kontúrpointjainak megadása
- A CNC-gépeken történő megmunkáláshoz alkalmazott dokumentumok tartalmának ismerete, értelmezése
- Az adatátvitel lehetőségei a számítógép és a CNC-vezérlő között

### **3.3.2.6.2 Címkódos programozás**

14 óra

A témakörben a tanulók megismerkednek a szabványos utasításkészlettel megírt CNC-programokkal, és értelmezni tudják ezeket az utasításokat. Az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A címkódos programozási nyelvek típusai
- A címkódos CNC-programok felépítése, szerkezete
- A programmondat, -blokk fogalma, jellemzői, mondatok sorszámozása, mondatfelépítés szabályai
- Az elemi utasítások formátuma, címbetű, kód, érték megadása
- A ciklusok, alprogramok alkalmazásának előnyei
- A szabványban megadott címbetűk jelentése
- Szabványos útfeltételek, programtechnikai utasítások és segédfunkciók rendszerezése
- Abszolút és növekményes koordináta-megadás programozása
- A lineáris interpoláció értelmezése és programozása gyorsjárattal, programozott előtolással
- A körinterpoláció értelmezése és programozása, körívmegadási lehetőségek
- Interpolációs síkok értelmezése és megadása a programban
- A sugár- és csúcssugar-korrekciónak jelentősége kúpos és alakos felületek megmunkálásakor, programozási lehetőségek
- A szerszámváltás, szerszámcsere programozása, korrekciós tárra való hivatkozás lehetőségei
- A fordulatszám vagy állandó forgácsolási sebesség programozása, fordulatszámkorlátozás megadása
- A fordulatonkénti előtolás vagy előtolási sebesség programozása
- A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszerek megadása
- Ciklusok, alprogramozás, paraméteres programozás alkalmazási területei

### **3.3.2.6.3 Esztergálási műveletek programozása**

15 óra

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédeseles programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Felfogási és koordinátatervek készítése
- Megmunkálási- és szerszámterv készítése
- Pozicionálás megvalósítása
- Oldalazási műveletek programozása elemi mozgással vagy ciklus alkalmazásával

- Hossz- és keresztirányú kontúr nagyoláshoz egyszerű és összetett ciklus alkalmazása
- Szerszám csúcsgár korrekció programozása
- Hossz- és keresztirányú kontúr simítása kontúrleírással, ciklus alkalmazásával
- Beszúrások programozása elemi utasítással és ciklussal
- Menetek típusainak megfelelő elemi és összetett ciklus alkalmazása a belső és külső menetek megmunkálásához
- Leszúrások programozása

#### 3.3.2.6.4 Marási műveletek programozása 15 óra

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédprogramozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Felfogási és koordinátatervek
- Megmunkálási- és szerszámterv készítése
- Pozicionálás megvalósítása, kontúr pontra ráállítás, és kontúr elhagyása
- Síkmarás elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Sugárkorrekció programozása
- Kontúrmarás a kontúr leírásával
- Zsebek marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Hornyok marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Lelapolások, kiosztások programozása

#### 3.3.2.6.5 Furatmegmunkálási műveletek programozása 9 óra

A témakörben az esztergálási és marási feladatokban előforduló furatmegmunkálási műveletek programozására kerül sor. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Központfúrás programozása
- Telibefúrás programozása elemi utasítással vagy fúróciklusok alkalmazásával
- Furatesztergálás megvalósítása egyszerű vagy összetett ciklus alkalmazásával
- Menetfúrás programozása ciklus alkalmazásával
- Belső menet esztergálása elemi és összetett ciklus alkalmazásával
- Dörzsárazás ciklus alkalmazásával

## Gyakorlat:

### 3.1 Gépi forgácsolás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a hagyományos forgácsoló szerszámgépeken elvégezhető műveleteket, és gyakorlatot szerezzenek ezek önálló végrehajtásában. A forgácsoló megmunkálások tantárgy ismerteti a forgácsoló szerszámgépek közül az eszterga- gépek, a marógépek és a köszörűgépek kezelését, az ezeken a gépeken elvégezhető műveleteket, a megmunkálásokhoz beállítható paramétereiket, valamint a szerszámok és a munkadarab befogási módjait. A minőségellenőrzés tantárgy pedig ismereteket és gyakorlatot biztosít a gyártáshoz szükséges mérési, ellenőrzési módszerek elsajátításához. A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészrajz és műveleti utasítás alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a megmunkáláshoz használt szerszámgépek biztonságos üzemeltetésére, a munkakörhöz tartozó karbantartási feladatok elvégzésére, a hibás működés felismerésére és dokumentálására. A megmunkálási feladatok eredményességének megállapításához előírásoknak megfelelően alkalmazni tudják a megfelelő mérési, ellenőrzési eljárásokat, és azokat dokumentálni tudják az adott

munkahely minőségirányítási rendszerében megkövetelt módon.

### 3.1.1 Forgácsoló megmunkálások gyakorlati tantárgy

279 óra

#### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék az alapvető forgácsoló technológiákat, a forgácsoláshoz szükséges mozgásokat és azokhoz rendelt technológiai paramétereket. A cél az esztergálás, marás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez tartozó szerszámok kiválasztása, a munkadarabok befogási módszereinek megismerése és ezen ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. A tanuló elsajátítja az alapvető köszörülési eljárásokat, valamint a palást- és síkköszörülési műveleteket.

#### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

a matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása

#### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a szerszámgépre kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási feladatokat és a szerszámgép biztonságos elindításának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Rögzíti a munkadarabot a munkadarab-befogó készülékbe.	Ismeri a hagyományos forgácsológépeken alkalmazható munkadarab-befogó készülékeket, alkalmazásuk feladatát és alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		
Katalógusok, vagy előírások alapján kiválasztja és befogja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat.	Ismeri a forgácsoló szerszámok alaptípusait, azok felépítését, rögzítés során betartandó szabályokat. Tudja használni a szerszámkatalógusokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégésre.	On-line katalógusok használata



Beállítja a dokumentációban előírt technológiai paramétereit.	Ismeri a forgácsoló szerszámgépek mozgásviszonyait, beállítható technológiai paramétereit (fogás, előtolás, fordulatszám) és ezek beállítási módjait.	Teljesen önállóan	ságos munkavégzésre.	
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt esztergálási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos esztergagépeket és ismeri az esztergálás alapműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt marási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos marógépeket és ismeri a marás alapműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt furatmegmunkálási műveleteket.	Ismeri a furatmegmunkálási eljárásokat és ki tudja választani a megmunkáláshoz szükséges szerszámgépeket.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt egyszerű köszörülési műveleteket.	Ismeri az egyszerű palást- és síkköszörülési eljárásokat és ezek gépeit.	Teljesen önállóan		
A balesetvédelmi szabályok betartásával megtisztítja a szerszámgépet és eltávolítja a forgácsot.	Ismeri a munka befejezésének szakaszos mozzanatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.1.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.1.1.6.1 Projektfeladat

279 óra

A témakörben a tanuló az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készségek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajt végre. A képzési időn belül több projektfeladat is végrehajtható. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati részéhez igazodnak, akárcsak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfeladatoknak lehetőleg kapcsolódó alkatrészpárok megmunkálásáról kell szólniuk, és mindenképp tartalmaznia kell a következő részfeladatokat:

- Felvételi vázlatkészítés
- Gyárthatósági elemzés
- Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt
- Művelettervezés
- Szerszám és technológiai paraméterek megválasztása katalógusok használatával
- Forgácsoló szerszámgépek felszerszámozása

- A munkadarab befogási módjának megválasztása, befogók felszerelése, munkadarab befogása
  - Műveletek elvégzése esztergagépen, marógépen és köszörűgépen
  - Műveletközi mérések elvégzése mérő- és ellenőrző eszközökkel
- A legyártott alkatrészek minősítő méréseinek elvégzése és a mérések dokumentálása

## **Korszerű forgácsoló technológiák tanulási terület**

**CNC-gépezés és – forgácsolás gyakorlati tantárgy**  
**8,5 ó/hét**

**263,5 óra**

### **3.1.1.6.2 Munkadarab- és szerszámbe fogás**

**31 óra**

A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépeken történő megmunkálás el- kezdéséhez szükséges, előkészítő műveletek közül a munkadarab- és szerszámbe fogást. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el:

- A CNC-szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális munkadarab- befogók típusai, felszerelésük a CNC-szerszámgépre, beállításuk
- A munkadarab nullpontjának felvétele CNC-szerszámgépeken a dokumentációkban megadott pozícióba, nullpont felvétel érintőfogásokkal, tapintóval
  - A nullponteltolás alkalmazási lehetőségei, nullponteltolás megvalósítása
  - A CNC-szerszámgépek szerszámrendszerei (revolverfej, szerszámtár)
  - Szabványos szerszámbe fogók típusai a CNC-szerszámgépeken
  - Szerszámcsere, szerszámváltás lehetőségei a CNC-szerszámgépeken
  - A szerszámkorrekciók értelmezése eszterga-, maró- és fúrószerszámok esetében
- A szerszámbe mérés lényege, a szerszámbe mérés elvégzése gépen belül és szer- számbemérő készülékkel
  - A szerszámkorrekciók bevitele a szerszámtárba
- A szerszámok kopásának következményei, a kopás észlelése, a kopáskorrekció el- végzése
  - Szerszámok be fogása a szerszámtartóba
  - A szerszámtartók be fogása a revolverfejbe vagy betárazása a szerszámtartóba
  - Szerszámcsere, lapkaváltás, lapkacsere elvégzése

### **3.1.1.6.3 Programszerkesztés, -tesztelés**

**31 óra**

A témakörben a tanulók a használt CNC-esztergagép, -marógép, -megmunkálóközpont megmunkálóprogramjának bevitelével, a program tesztelési lehetőségével ismerkednek meg. Az alábbi műveletek elvégzésére kerül sor:

- A programok bevitele a gép kezelőpultjáról a programszerkesztő üzemmód haszná- latával
- A programok szerkesztésének lehetőségei (felülírás, törlés, beszúrás, másolás, mozgatás)
  - A megírt programok tárolása a gép programtárában
  - Programok betöltése a gép háttértárából

- Programok kezelése a háttértáron (átnevezés, törlés)
- Programok betöltése külső adathordozóról
- Programok átvitele számítógép és a szerszám gép vezérlője között közvetett és közvetlen módon
- Programok tesztelésének lehetőségei (grafikus teszt, szárazfutás, nullponteltolás, mondatonkénti futtatás)
- A teszteléskor észlelt hibák javítása, tesztek újbóli elvégzése
- Próbadarab gyártása módosított technológiai értékekkel
- Vezérlőszimulációs programok használatának megismerése a programok szerkesztéséhez, teszteléséhez

#### **3.1.1.6.4 Megmunkálások**

76 óra

A témakörben sor kerül a megmunkálások elvégzésére a CNC-szerszám gépeken. A tanulók a feladatok elvégzésében az egyszerűbbtől haladnak az összetettebb megmunkálások felé. Lehetőség van az esztergálási, marási és furatmegmunkálási műveletek egy alkatrészre való végrehajtására. Ezúttal az előző témakörben elsajátított elméleti és gyakorlati készségek alkalmazására van szükség. Az alábbi gyakorlati feladatokat kell végrehajtani:

- Egyszerűbb megmunkálások elvégzése kézi üzemmód alkalmazásával (oldalazás, hengeres felület megmunkálása, síkmarás)
- CNC-esztergálási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmazniuk: oldalazás, síkesztergálás, hossz- és keresztesztergálás, kontúresztergálás, központfúrás, fúrás, furatesztergálás, beszúrás, leszúrás, menet- esztergálás. A megmunkálások tartalmazzanak nagyoló és simító megmunkálási feladatokat tengely és tárcsa jellegű alkatrészeken. Lehetőség szerint hajtott szerszám megmunkáló műveletek elvégzésére is kerüljön sor.
- CNC-marási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmazniuk: síkmarás, kontúrmarás, zsebmarás, központozás, fúrás, furatbővítés, menetfúrás, dörzsárazás, horonymarás, lelapolások, kiosztások. A műveletek nagyoló és simító jellegűek is legyenek. A marási feladatokat CNC-marógépeken vagy megmunkálóközpontokon kell elvégezni. Lehetőség szerint háromnál több tengely vezérlésű gépen végezhető műveletekre is kerüljön sor.

#### **3.1.1.6.5 Projektfeladat**

125,5 óra

A témakörben a tanulók az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készségek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajtanak végre. A képzési időn belül több projektfeladatot is elkészíthetnek. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati részéhez igazodnak, akárcsak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfeladatok kapcsolódhatnak a gépi forgácsolás nevű tanulási terület projektfeladatához. A következő részfeladatokat mindenképpen végre kell hajtani:

- Gyártmányelemzés
- Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt
- A rendelkezésre álló műszaki dokumentáció alapján a szükséges szerszámok, munkadarab-befogó készülékek előkészítése
- Szerszám- és technológiai paraméterek választása katalógusokból

- A megmunkálás CNC-programjának megírása vagy megírt program módosítása, kiegészítése
  - CNC-szerszám gép felszerszámozása, szerszám bemérés, korrekciók bevitele
  - Munkadarab-befogók rögzítése, munkadarab-befogás, nullpont felvétel
  - CNC-program betöltése vagy bevitele, tesztelés, hiba esetén javítás
  - Alkatrészgyártás CNC-esztergagépen vagy marógépen
- A legyártott alkatrészek minősítő mérése és a mérés dokumentálása, szükség esetén szerszámkopás-korrekció elvégzése

## **Korszerű forgácsoló technológiák tanulási terület**

### **CNC-programozás gyakorlati tantárgy** 1,5 ó/hét

**46,5 óra**

#### **3.1.1.6.6** Címkódos programozás

4 óra

A témakörben a tanulók megismerkednek a szabványos utasításkészlettel megírt CNC-programokkal, és értelmezni tudják ezeket az utasításokat. Az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A címkódos programozási nyelvek típusai
- A címkódos CNC-programok felépítése, szerkezete
- A programmondat, -blokk fogalma, jellemzői, mondatok sorszámozása, mondatfel-építés szabályai
  - Az elemi utasítások formátuma, címbetű, kód, érték megadása
  - A ciklusok, alprogramok alkalmazásának előnyei
  - A szabványban megadott címbetűk jelentése
- Szabványos útfeltételek, programtechnikai utasítások és segédfunkciók rendszere- zése
  - Abszolút és növekményes koordináta-megadás programozása
- A lineáris interpoláció értelmezése és programozása gyorsjárattal, programozott előtolással
  - A körinterpoláció értelmezése és programozása, körív megadási lehetőségek
- Interpolációs síkok értelmezése és megadása a programban
- A sugár- és csúcssugár-korrekció jelentősége kúpos és alakos felületek megmunká- lásakor, programozási lehetőségek
- A szerszámváltás, szerszámcsere programozása, korrekciós tárra való hivatkozás lehetőségei
- A fordulatszám vagy állandó forgácsolási sebesség programozása, fordulatszám- korlátozás megadása
  - A fordulatonkénti előtolás vagy előtolási sebesség programozása
  - A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszerek megadása
  - Ciklusok, alprogramozás, paraméteres programozás alkalmazási területei

#### **3.1.1.6.7** Esztergálási műveletek programozása

26,5 óra

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédés programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Felfogási és koordinátatervek készítése
- Megmunkálási- és szerszámterv készítése
- Pozicionálások megvalósítása
- Oldalazási műveletek programozása elemi mozgással vagy ciklus alkalmazásával
- Hossz- és keresztirányú kontúr nagyoláshoz egyszerű és összetett ciklus alkalmazása
- Szerszám csúcsgár korrekció programozása
- Hossz- és keresztirányú kontúr simítása kontúrleírással, ciklus alkalmazásával
- Beszúrások programozása elemi utasítással és ciklussal
- Menetek típusainak megfelelő elemi és összetett ciklus alkalmazása a belső és külső menetek megmunkálásához
- Leszúrások programozása

#### **3.1.1.6.8** Marási műveletek programozása

16 óra

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédés programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Felfogási és koordinátatervek
- Megmunkálási- és szerszámterv készítése
- Pozicionálások megvalósítása, kontúr pontra ráállítás, és kontúr elhagyása
- Síkmarás elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Sugárkorrekció programozása
- Kontúrmarás a kontúr leírásával
- Zsebek marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Hornyok marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Lelapolások, kiosztások programozása

**Elmélet:****3.2 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket használ, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (fe- szültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis- megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

**3.2.1 Villamos alapismeretek tantárgy  
3 óra/hét****108 óra****3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjon különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzési elvárásokat, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavégzési magatartásra.

**3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások****3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan**

3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapparmenyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapparmenyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Mérési tevékenységet dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Villamos áramkör

36 óra

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, határfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása,

jellemzői Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajtájak

ellenállás Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet) A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárás feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)

Összetett áramkörök egyszerűsítése

### **3.2.1.6.2 Villamos áramkör ábrázolása**

36 óra

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása –  
vonalak Készülékek

ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED,

tranzisztor) A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl.

FluidSIM) Villamos rajzok olvasása, értelmezése

### **3.2.1.6.3 Villamos biztonságtechnika**

36 óra

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési

elve A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói

készüléken Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói

készüléken Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma

(példákkal) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az első-



segélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

## **Műszaki alapozás tanulási terület**

### **3.2.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 3 óra/hét**

**108 óra**

#### 3.2.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

#### 3.2.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.2.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

#### 3.2.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.2.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.  Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.  Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.  Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		Információszerzés online forrásokból
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		Információszerzés online forrásokból
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kigépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból	
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból	

Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan		Digitális dokumentáció készítése
--	---	-------------------	--	----------------------------------

### 3.2.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem 18 óra

A munkavédelem fogalma, szakterületei  
Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása  
Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)  
Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése  
Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei Ergonómia  
A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések  
Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy  
A tűzvédelem fogalma, szakterületei  
Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság  
Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma  
Tűzmegeelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése  
Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása  
Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése  
Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés  
Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

#### 3.2.2.6.2 Műszaki rajz alapjai

72 óra

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei Rajztechnikai alapszabványok, előírások

A műszaki rajzban alkalmazott vonalak Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai

A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai

A felvételi vázlatok készítése

A mérettűrés megadási módjai, a határméreték meghatározása A felületi érdességek megadása

Alak- és helyzettűrések

A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása

Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával

Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei Összeállítási rajzok értelmezése

Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

### **3.2.2.6.3** Anyag- és gyártásismeret

18 óra

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)

Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség). Az ipari anyagok csoportosítása

Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

### 3.3 Gyártás-előkészítés megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A forgácsoló megmunkálások tervezéséhez és szakszerű elvégzéséhez ismerni kell a megmunkálandó anyagok jellemzőit, és az azokhoz használható szerszámanyagokat. Ismerni kell a szerszámgépek típusait, fő részeit, a szerszámgépeken alkalmazható biztonságos munkadarab-rögzítési módszereket, és a kiválasztott szerszámokat megfelelő befogási móddal kell használni. Ismerni kell a kenő és a hűtő-kenő rendszerekben alkalmazott anyagokat. Értelmezni kell az előgyártmányrajzokon, alkatrészrajzokon és összeállítási rajzokon megadott műszaki előírásokat, és tudni kell egyszerűbb felvételi vázlatokat, műszaki rajzokat készíteni.

#### 3.3.1 Gyártás-előkészítés tantárgy 2,5 óra/hét

90 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gyártás-előkészítés tantárgy keretein belül a tanulók ismereteket szereznek az iparban alkalmazott szerszám- és munkadarabanyagokról, valamint a forgácsoláshoz szükséges segédanyagokról. Megismerik a szerszámgépek főbb részegységeit, a munkadarab- és szerszámbe-fogási módokat, illetve a műszaki rajz olvasásának szabályait.

##### 3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.

##### 3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 30%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Ertelmezi és felismeri az alapanyagok jelölését táblázatok, online katalógusok segítségével.	Ismeri az alapanyagok jelölését.	Instrukció alapján részben önállóan	A biztonsági szempontok figyelembevételével törekszik a forgácsoló megmunkálások előkészítő műveleteinek szakszerű elvégzésére, betartja a veszélyes anyagok tárolására, kezelésére vonatkozó előírásokat.	Online termékkatalógusok használata
Elemzi és kiválasztja a munkadarabokat a forgácsolhatóság, az anyagösszetétel, a beszállítási állapot és a hőkezelési állapot figyelembevételével.	Ismeri az iparban alkalmazott anyagok tulajdonságait, forgácsolhatósági szempontok figyelembevételével.	Instrukció alapján részben önállóan		Online termékkatalógusok használata

Kiválasztja a forgácsoláshoz szükséges szerszámanyagot a rajzon előírt anyagminőség alapján, szerszámkatalógus segítségével.	Használja a szerszámkatalógusokat a forgácsoláshoz szükséges szerszámanyagok kiválasztásához.	Instrukció alapján részben önállóan		Online termékkatalógusok használata
Használja a szabványokat, műszaki táblázatokat a mérettűrések, a geometriai tűrések, valamint a felületi érdesség jelölésének értelmezéséhez.	Ismeri és értelmezi a műszaki rajzokon szereplő minőségi előírásokat, azok rajzjeleit.	Teljesen önállóan		Online információforrások használata
Elemzi a műszaki rajzokat, és a rajzi előírások alapján megtervezi a forgácsolási feladatot.	Ismeri a műszaki rajz olvasásának szabályait, a műveltervezés lépéseit.	Teljesen önállóan		
Szükség esetén vázlatot készít a megmunkálendő alkatrészeiről.	Ismeri a műszaki rajz olvasásának szabályait, a műveltervezés lépéseit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a megmunkáláshoz szükséges segédanyagokat és hozzárendeli a megmunkálási művelethez. Részt vesz a segédanyagok pótlásában, cseréjében.	Ismeri a forgácsoláshoz nélkülözhetetlen hűtő- és kenőanyagokat.	Teljesen önállóan		
A szerszámgépen befogja és beállítja az előgyártmányt a szükséges munkadarab-befogó eszközökkel.	Ismeri a szerszámgépeken alkalmazott munkadarab-befogási módokat.	Teljesen önállóan		Online termékkatalógusok használata
A szerszámgépen befogja és megfelelően rögzíti a szerszámokat.	Ismeri a szerszámgépeken alkalmazott szerszám-befogási módokat.	Teljesen önállóan		Online termékkatalógusok használata
Elvégzi a szerszámgép elemeire kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az irányítás szerepét a műszaki gyakorlatban, a vezérlések megvalósítását az üzemekben használt gépeken, gépegységeken, azok alapelemein. A felhasználhatóság és alkalmazhatóság szempontjainak figyelembevételével kiválasztja a megfelelő pneumatikus és hidraulikus vezérlést.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 Anyagválasztás

17 óra

A tanulók megismerik az ipari anyagok technológiai tulajdonságait, azok jelölésrendszerét. A műszaki dokumentációkban megadott anyagjelölés alapján, katalógus segítségével kiválasztják a megfelelő alapanyagot a forgácsoló megmunkáláshoz. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az ipari anyagok csoportosítása, az anyagválasztás műszaki szempontjai az anyag felhasználási területe és gazdaságossági szempontok alapján
- Az acélok osztályozása és szabványos jelölési rendszere, anyagok összetételének, mechanikai, technológiai tulajdonságainak megállapítása katalógusok használatával
- Az öntöttvasak osztályozása és szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- Az alumínium és ötvözeteinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- A réz és ötvözeteinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- A műanyagok szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- A forgácsolószerszámok kiválasztásához alkalmazott anyagcsoportok jellemzőinek megismerése, anyagok anyagcsoportba sorolása

#### 3.3.1.6.2 A forgácsolószerszámok anyagai

15 óra

A tanulók megismerik a gépi forgácsoláshoz alkalmazott szerszámok különféle anyagait. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsolószerszámok anyagainak (ötvözött acél, gyorsacél, keményfém, kerámia, köbös bórnitrid, gyémánt) főbb jellemzői és alkalmazási területei
- A forgácsoló lapkák bevonatolásának előnyei, alkalmazási szempontjai
- A forgácsoló váltólapkák jelölési rendszerének értelmezése katalógus segítségével
- A forgácsolószerszám anyag típusának kiválasztása katalógusok használatával, a megmunkálendő anyag anyagcsoportba sorolása után
- A köszörűkorongoknál alkalmazott szemcseanyag típusai és alkalmazási területei

#### 3.3.1.6.3 Segédanyagok

13 óra

A témakör célja a szerszámgépek kenési rendszereinél alkalmazott kenőanyagok alkalmazási területeinek, valamint a forgácsolásnál használt hűtő-kenő anyagok típusainak megismerése és a hűtési mód kiválasztása a megmunkáláshoz. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A kenés célja, szerszámgépek automata kenőberendezései, kenési rendszer működése, kenőanyag pótlása
- A zsírkenés előnyei, kenési pontok beazonosítása szerszámgépeken, gépkönyvek használata a kenési pontok megállapításához, a kenés eszközei és azok használata
- A hűtés-kenési eljárások (száraz megmunkálás, levegőhűtés, minimálkenés, külső és belső hűtés)
- A hűtő-kenő folyadékok összetevői, keverési arányok meghatározása, csereidő meghatározása előírás alapján

#### 3.3.1.6.4 Műszaki dokumentációk

28 óra

A tanulók részletekbe menően tanulmányozzák a műszaki rajzok olvasási szabályait. Képesek lesznek értelmezni az alkatrész gyártásához rendelkezésre álló műszaki rajzokat,

il- letve előírásokat, és megtanulnak egyszerűbb felvételi vázlatokat készíteni. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A mérethálózat elemei, mérettűrés megadásának módjai, tűrések kikeresése tűrés- táblázatból
- A szimmetrikus és aszimmetrikus tűrések alapján határméret, közép méret meg- határozása
- A felületi érdesség megadása, kiemelt érdesség, nyersen maradó felület, forgácsolással megmunkált felület érdességének megadásának lehetőségei, érdességi mérő- számok értelmezése, a mérettűrés és a felületi érdesség kapcsolata
- Az alak- és helyzettűrések értelmezése, az alak- és helyzethibák okai és elkerülése forgácsoláskor
- Az alkatrészek előforduló furatok ábrázolása (átmenő furat, zsákfurat, élettörés, lépcsős furat, menetes furat) metszettel, kitöréssel
- A tengely jellegű alkatrészek sajátosságai (beszúrás, kereszt- és hosszirányú furat, beszúrás, horony, borda) és azok ábrázolása (metszet, szelvény, kitörés)
- A tárcsa jellegű alkatrészek sajátosságai (kiosztás, lyukkörök, lépcsős furatrend- szer, hornyok, bordás agy) és azok ábrázolási módjai (metszet, egyszerűsített meg- adások)
- A hasábos alkatrészek ábrázolása több nézettel és a nézeteken alkalmazott metszeti ábrázolások
- Az öntött és kovácsolt előgyártmányok rajzainak elemzése
- Az összeállítási rajzok, szerelési robbantott ábrák, darabjegyzék értelmezése

#### **3.3.1.6.5** Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei 17 óra

A tanulók megismerik az iparban használt vezérléseket és azok alapelemeit, a pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepét, valamint egyszerűsített, jelképes ábrázolásukat az üze- mekben használt gépeken, gépegységeken. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A vezérléstechnikai alapfogalmak megismerése
- Az érzékelés, vezérlés, végrehajtás fogalma, alapelemei, az elemek egyszerűsített, jelképes ábrázolásának szerepe
- A pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepe, bemutatása a gyakorlatban

### **3.4 Gépi forgácsolás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a hagyományos forgácsoló szerszám- gépeken elvégezhető műveleteket, és gyakorlatot szerezzenek ezek önálló végrehajtásában. A forgácsoló megmunkálások tantárgy ismerteti a forgácsoló szerszámgépek közül az eszterga- gépek, a marógépek és a köszörűgépek kezelését, az ezeken a gépeken elvégezhető művelete- ket, a megmunkálásokhoz beállítható paramétereket, valamint a szerszámok és a munkadarab befogási módjait. A minőségellenőrzés tantárgy pedig ismereteket és gyakorlatot biztosít a gyártáshoz szükséges mérési, ellenőrzési módszerek elsajátításához. A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészbiztonsági rajz és műveleti utasítás alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a megmunkáláshoz használt szerszámgépek biztonságos üze- meltetésére, a munkakörhöz tartozó karbantartási feladatok elvégzésére, a hibás működés fel- ismerésére és dokumentálására. A megmunkálási feladatok eredményességének megállapítá- sához előírásoknak megfelelően alkalmazni tudják a



megfelelő mérési, ellenőrzési eljárásokat, és azokat dokumentálni tudják az adott munkahely minőségirányítási rendszerében megkövetelt módon.

### 3.4.1 Forgácsoló megmunkálások tantárgy 4 óra/hét

144 óra

3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja  
A tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék az alapvető forgácsoló technológiákat, a forgácsoláshoz szükséges mozgásokat és azokhoz rendelt technológiai paramétereket. A cél az esztergálás, marás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez tartozó szerszámok kiválasztása, a munkadarabok befogási módszereinek megismerése és ezen ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. A tanuló elsajátítja az alapvető köszörülési eljárásokat, valamint a palást- és síkköszörülési műveleteket.

3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
a matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása

3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a szerszámgépre kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási feladatokat és a szerszámgép biztonságos elindításának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Rögzíti a munkadarabot a munkadarab-befogó készülékbe.	Ismeri a hagyományos forgácsológépeken alkalmazható munkadarab-befogó készülékeket, alkalmazásuk feladatát és alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		
Katalógusok, vagy előírások alapján kiválasztja és befogja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat.	Ismeri a forgácsoló szerszámok alaptípusait, azok felépítését, rögzítés során betartandó szabályokat. Tudja használni a szerszámkatalógusokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégésre.	On-line katalógusok használata

Beállítja a dokumentációban előírt technológiai paramétereit.	Ismeri a forgácsoló szerszámgépek mozgásviszonyait, beállítható technológiai paramétereit (fogás, előtolás, fordulatszám) és ezek beállítási módjait.	Teljesen önállóan	ságos munkavégzésre.	
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt esztergálási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos esztergagépeket és ismeri az esztergálás alapműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt marási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos marógépeket és ismeri a marás alapműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt furatmegmunkálási műveleteket.	Ismeri a furatmegmunkálási eljárásokat és ki tudja választani a megmunkáláshoz szükséges szerszámgépeket.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt egyszerű köszörülési műveleteket.	Ismeri az egyszerű palást- és síkköszörülési eljárásokat és ezek gépeit.	Teljesen önállóan		
A balesetvédelmi szabályok betartásával megtisztítja a szerszámgépet és eltávolítja a forgácsot.	Ismeri a munka befejezésének szakaszú mozzanatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 A forgácsolás alapjai

36 óra

A témakör a forgácsolás alapfogalmaival foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsolás alapelemei: munkadarab, szerszám, forgács, forgácsoló mozgás, szerszámgép
- A forgácsoló mozgások és azok jellemzői: főmozgás, mellékmozgások, beállító mozgások
- A forgácsolás technológiai paramétereit: fordulatszám, előtolás, fogásmélység
- Technológiai alapszámítások: forgácsolási sebesség, előtolási sebesség
- A technológiai paraméterek változtatásának hatásai a szükséges gépteljesítményre, a megmunkálási időre és a felületminőségre
- A mellékidők összetevői és csökkentési lehetőségei
- A forgácsoló szerszámok kopásának főbb okai, a kopásformák megjelenése a forgácsoló szerszámokon és a kopás hatása a megmunkálási pontosságra, felületminőségre

- A hűtő-kenőanyag hatása a forgácsolásra, a hűtési-kenési módszer kiválasztásának szempontjai anyagminőség, szerszámanyag, művelet függvényében
- A forgácsoló szerszámok részeinek, lapjainak és élszögeinek bemutatása
- A forgácsfajták, forgácsalakok felismerése és az anyagminőség, a technológiai pa-raméterek, élszögek, forgácsolók hatása a keletkező forgácsalakokra
- Különböző ipari anyagok forgácsolhatóságának megismerése: acélok, öntöttvasak, színesfémek és ötvözeteik, könnyűfémek és ötvözeteik, műanyagok, szálerősítéses kompozitok
- A forgácsoló szerszámgépek gépkönyveinek, kezelési utasításainak tartalma, használat
- Az alapanyag-katalógusok, gépipari szabványok, forgácsolási táblázatok használata
- A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése

#### 3.4.1.6.2 Esztergálás

36 óra

A témakör az esztergálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztergálási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása, esztergagépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgásirányok szerint
- Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba
- Az esztergagépek munkadarab-befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk az esztergagépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálás megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezelési állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé menesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba
- Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- Az esztergálási alpműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen
- A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámjai és a műveletek elvégzése
- A dokumentációban megadott kúposág értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpsztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpsztergálási művelet végrehajtása
- A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdésszám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menet-

esztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen

- Alakesztergálás szerszámai és alakesztergálási műveletek végrehajtása
- Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás szerszámai és a műveletek végrehajtása

#### **3.4.1.6.3 Marás**

36 óra

A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paramétereit, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján
- A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetséges marási technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy a műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálás megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezelési állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba
- A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- A marási alapműveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba
- A horonymarás lehetőségei, szerszámai és a műveletek elvégzése
- Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolások, osztási műveletek elvégzése
- Alakos felületek marása alakos marókkal

#### **3.4.1.6.4 Furatmegmunkálások**

18 óra

A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a furatokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kapcsolódó szerszám és forgácsolási paraméter megválasztásának ismertetésével egészül ki. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken végezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése
- Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámai, központfúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- A telibefúrás szerszámai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen

- Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken
- A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken
- Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken
- Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen
- Gépi menetfúrás szerszámai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élettörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken
- Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

#### **3.4.1.6.5 Karbantartási feladatok** 18 óra

A témakör a forgácsoló gépkezelő feladatkörébe tartozó karbantartási feladatokkal foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- A biztonságos munkavégzés feltételei
- A gépkönyv és a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a karbantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez
- A csúszófelületek kenésének, tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellenőrzése és karbantartása
- A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségességének felismerése, a szakszerű csere elvégzése
- A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és karbantartása
- A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel
- A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és a működési teszt elvégzése
- A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőrzése, karbantartási munkák végrehajtása az előírások alapján
- A szükséges beállítások elvégzése előírások alapján, a kopásnak kitett alkatrészek előírás szerinti cseréje, a megelőző karbantartásban előírt feladatok végrehajtása
- Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
- Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
- A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján
- Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, a mérőeszközhibák felismerése

## **Gépi forgácsolás tanulási terület**

### **3.4.2 Minőségellenőrzés tantárgy** **1 óra/hét**

**36 óra**

#### **3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy célja, hogy a tanuló megismerje a forgácsoló megmunkálások során, illetve elvégzésüket követően alkalmazott geometriai mérési eljárásokat, az egyszerűbb alak- és helyezethibák megállapításának módszereit, a felületi érdesség megállapítási lehetőségeit, továbbá az anyagvizsgálati eljárásokat és a fontosabb anyagvizsgálati mérőszámokat. Megismerje a minőségbiztosítási rendszereket, méréseket és ellenőrzéseket, valamint

előírt módon dokumentálni is tudja azokat.

3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
A tőrészszámításhoz kapcsolódó matematikai alpműveletek elvégzése (összeadás, kivonás).

3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Előkészíti a méréshez használt eszközöket és a munkadarabot.	Ismeri a mérési eljárások szakszerű elvégzésének lépéseit, módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkáját nagy odafigyeléssel végzi, szem előtt tartja a vonatkozó balesetvédelmi szabályzókat. Betartja a mérési és ellenőrzési utasításokban előírtakat.	
A mérési feladatok elvégzéséhez szükséges mérőeszközöket szakszerűen kezeli és használja.	Ismeri a mérési előírásokban megadott mérő- és ellenőrző eszközök kezelési módjait.	Teljesen önállóan		
Geometriai méréseket végez műveletek közben és a műveletek végén az előírásoknak megfelelően.	Értelmezni tudja a műszaki előírásokban megadott mérési utasításokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ellenőrzi az alkatrészrajzon megadott alak- és helyzeteltéréseket.	Ismeri az alak- és helyzeteltéréseket, valamint e hibák keletkezésének okait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felületi érdességet ellenőriz és mér az előírtak alapján.	Ismeri a felületi érdesség mérőszámainak jelentését, és be tudja azonosítani a nem megfelelő felületminőség okait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Kiértékeli az alkatrész anyagjellemzőinek előírásait.	Ismeri a szilárdsági és keménységi mérőszámok jelentését.	Irányítással		
Előírásoknak megfelelően feldolgozza a mérések eredményét.	Ismeri a mérési jegyzőkönyvek tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Számítógépes alkalmazói programok használata a dokumentációk kitöltéséhez, elkészítéséhez
Felismeri a mérő- és ellenőrző eszközök kopását, sérülését, és megteszi a szük-	Ismeri a mérőeszköz hibáit.	Teljesen önállóan		

séges intézkedéseket.				
Megállapítja a minőségi eltérések okait, és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a megmunkálási hibákat és azok lehetséges okait.	Teljesen önállóan		

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Geometriai mérések

4 óra

A témakör az alapvető geometriai mérések eszközeinek, módszereinek és a mérési feladatok elvégzésének, dokumentálásának ismereteit tartalmazza. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határértékek meghatározása
- A mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében, vagy az előírt mérő- és ellenőrző eszköz használata a mérésekhez
- A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
- A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolómérő, mikrométer
- A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer, into
- A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
- A külső és belső kúpok mérési módszerei
- A mérőórás mérések elve, mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása
- Az idomszeres ellenőrzések elve, a „megy” és „nem megy” oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
- A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, menetek mérése menetmikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetfésűvel
- Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintó, optikai hosszmérőgép, mérőmikroszkóp, projektor
- A méréshez használható segédeszközök: síklapok, mérőasztalok, központosító tengelyek, mérőprizmák
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez

#### 3.4.2.6.2 Alak- és helyzetellenőrzések

4 óra

A témakör az alapvető alak- és helyzetűrések ellenőrzéseinek elméletét és gyakorlatát tárgyalja. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A géprajzokon megadott alak- és helyzetűrés-előírások értelmezése
  - Az alak- és helyzetűrés ellenőrzésének módszerei és eszközei
  - Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával
  - A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával
  - A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
  - A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával
  - A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
  - A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

#### 3.4.2.6.3 Felületi érdesség mérése

4 óra

A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezésével és a felületi érdesség mérési módszereivel ismerteti meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
- A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
- Az alkatrészrajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
- A felületi érdesség mérésének módszerei
- A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel
- A felületi érdesség mérőeszközeinek megismerése
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

#### **3.4.2.6.4** Anyagvizsgálatok

14 óra

A témakör a mechanikai anyagvizsgálatok, keménységmérések és technológiai vizsgálatok célját és a mérőszámok értelmezését tárgyalja. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek
- Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai
- A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal
- A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére
- A szakítóvizsgálat menete, szakítódiagramok, mérőszámok értelmezése
- Az anyag szívósságának megállapítása ütvehajlító vizsgálattal
- A keménységmérő eljárások, mérőszámok
- A technológiai vizsgálatok célja, típusainak megismerése, forgácsolhatósági vizsgálatokkal megállapítható jellemzők
- Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához

#### **3.4.2.6.5** Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek (SPC)

4 óra

A témakör az SPC céljával és tevékenységeivel ismerteti meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az SPC alkalmazásának célja, előnyei
- Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben
- A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelem, szórás, normál eloszlás
- Az ellenőrzőkártyák alkalmazása, vezetése
- A folyamatképeségi vizsgálatok célja, a gépképeségi vizsgálatok elvégzése, sajtópontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen
- Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése

#### **3.4.2.6.6** Minőségbiztosítási rendszerek

6 óra

- A minőségirányítási rendszerek alkalmazásának előnyei, a minőségirányításhoz tartozó szabványok
- Minőségirányítási dokumentumok, tanúsítványok főbb tartalmi elemei
- A dokumentáció és a nyilvántartások vezetésének szükségessége
- Egy konkrét minőségügyi rendszer felépítése
- Mérési dokumentumok, jegyzőkönyvek kitöltése, vezetése



**3.4.2.6.7** Geometriai mérések

35 óra

A témakör az alapvető geometriai mérések eszközeinek, módszereinek és a mérési feladatok elvégzésének, dokumentálásának ismereteit tartalmazza. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határértékek meghatározása
- A mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében, vagy az előírt mérő- és ellenőrző eszköz használata a mérésekhez
- A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
- A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolmérő, mikrométer
- A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer, into
- A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
- A külső és belső kúpok mérési módszerei
- A mérőórás mérések elve, mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása
- Az idomszeres ellenőrzések elve, a „megy” és „nem megy” oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
- A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, menetek mérése menetmikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetfésűvel
- Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintó, optikai hosszmérőgép, mérőmikroszkóp, projektor
- A méréshez használható segédeszközök: síklapok, mérőasztalok, központosító tengelyek, mérőprizmák
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez

**3.4.2.6.8** Alak- és helyzetellenőrzések

18 óra

A témakör az alapvető alak- és helyzetűrések ellenőrzéseinek elméletét és gyakorlatát tárgyalja. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A géprajzokon megadott alak- és helyzetűrés-előírások értelmezése
- Az alak- és helyzetűrés ellenőrzésének módszerei és eszközei
- Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával
- A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával
- A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
- A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával
- A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

**3.4.2.6.9** Felületi érdesség mérése

4 óra

A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezésével és a felületi érdesség mérési módszereivel ismerteti meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
- A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
- Az alkatrészrajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
- A felületi érdesség mérésének módszerei
- A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel
- A felületi érdesség mérőeszközeinek megismerése
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

#### **3.4.2.6.10** Anyagvizsgálatok

23 óra

A témakör a mechanikai anyagvizsgálatok, keménységmérések és technológiai vizsgálatok célját és a mérőszámok értelmezését tárgyalja. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek
- Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai
- A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal
- A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére
- A szakítóvizsgálat menete, szakítódiagramok, mérőszámok értelmezése
- Az anyag szívósságának megállapítása ütvehajlító vizsgálattal
- A keménységmérő eljárások, mérőszámok
- A technológiai vizsgálatok célja, típusainak megismerése, forgácsolhatósági vizsgálatokkal megállapítható jellemzők
- Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához

#### **3.4.2.6.11** Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek (SPC)

10 óra

A témakör az SPC céljával és tevékenységeivel ismerttet meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az SPC alkalmazásának célja, előnyei
- Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben
- A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelem, szórás, normál eloszlás
- Az ellenőrzőkártyák alkalmazása, vezetése
- A folyamatképeségi vizsgálatok célja, a gépképeségi vizsgálatok elvégzése, sajátpontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen
- Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése

## Gyakorlat:

### Műszaki alapozás tanulási terület

#### Villamos alapismeretek gyakorlati tantárgy

180 óra

5 ó/hét

##### **3.4.2.6.12** Villamos áramkör kialakítása 72 óra

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével  
Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés Világítási áramkörök  
Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)  
Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítást több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

##### **3.4.2.6.13** Villamos áramkörök mérése, dokumentálása 108 óra

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése  
Műszerek jelzései, mért értékek  
leolvasása Méréshatár, skála, mért érték, pontosság  
Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz  
Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz Multiméter használata  
Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása  
Egyszerű áramkörön alpmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)  
Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele  
Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele  
Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzistorok segítségével  
Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapl működésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)  
Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függ-vényben ábrázolása

## Műszaki alapozás tanulási terület

**Gépészeti alapismeretek gyakorlati tantárgy**  
**4,5 ó/hét**

**162 óra**

### **3.4.2.6.14** Fémipari alapmegmunkálások

72 óra

Az előrajzolás eszközei és módszere

A darabolás eszközei és technológiai Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

A furatmegmunkálás technológiai

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás) Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

### **3.4.2.6.15** Projektmunka

90 óra

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás

követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos

vezetése Prezentáció készítése az elvégzett

projektmunkáról

## Gyártás-előkészítés tanulási terület

### Gyártás-előkészítés gyakorlati tantárgy

54 óra

1,5 ó/hét

#### 3.4.2.6.16 Forgácsoló szerszámgépek

33 óra

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépek főbb típusait, azok részegységeinek jellemzőit, és megtanulják beazonosítani a szerszámgépeken a részegységeket. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A forgácsoló szerszámgépek csoportosítása, a főbb típusok alkalmazási területei
- A forgácsoló szerszámgépek jellemző paramétereinek megállapítása gépkönyvek, katalógusok alapján (munkatér mérete, beállítható fordulatszám, előtolásérték, teljesítmény, nyomaték)
- Az esztergagépek, marógépek, köszörűgépek főbb részei
- A szerszámgép alapjai, a gépágy és a gépállvány feladata, anyaga, kialakítási módja
- A szánrendszer elemei és az azokkal megvalósítható mozgásirányok értelmezése
- A fő hajtáselemek (villamos motor, főhajtómű, főorsó)
- A mellékhajtáselemek (szervomotor, vezetékek, mozgatóorsó, szánrendszer)
- A hűtő-kenő rendszer elemei, a hűtő-kenő folyadék ellátó rendszer ellenőrzése
- A szerszámgépek hidraulikus és pneumatikus rendszerei

#### 3.4.2.6.17 Szerszámgépek készülékei

21 óra

A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális munkadarab- és szerszámbe fogó készülékeket, illetve ezek működését. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A tokmányok típusai; a mechanikus, gépi működtetésű tokmányok jellemzői; a szorító pófák számának és alakjának megválasztása a munkadarab alakjának figyelembevételével (kemény és lágy pófák, alappófák, rátétpófák, normál, átfordítható lépcsős pófák, karmos pófák) és ezek alkalmazási lehetőségei
- A munkadarabcsúcsok közötti megmunkálás készülékei (csúcsok, menesztők, bábok)
- A munkadarab patronba, fészítőtüskére történő befogása, alkalmazási területek
- A munkadarab közvetlen felfogása a marógépek asztalára szorítóvasakkal, a szorítóvas alkalmazásának lehetőségei, a helyes munkadarab-rögzítés megvalósítása
- A gépsatuk típusainak (egyetemes, párhuzam-, szög-) alkalmazási területei, szorítási módjai, satupofa-kialakítási módok
- A szögasztalok és körasztalok alkalmazási lehetőségei, osztási munkák elvégzésének lehetőségei
- A szerszámbe fogás lehetőségei (késtartók, furótokmány) esztergagépek esetén
- Speciális CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerszámbe fogók (VDI, BMT) típusai

- Marógépeken alkalmazott szerszámbefogási lehetőségek; kúpok típusai kúposág, szerszámszorítási módok alapján
- Speciális munkadarab- és szerszámbefogási módszerek sorozatgyártások és egyedi gyártások esetén

## Gépi forgácsolás tanulási terület

### Forgácsoló megmunkálások gyakorlati tantárgy

288 óra

8 ó/hét

#### 3.4.2.6.18 Esztergálás

108 óra

A témakör az esztergálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztergálási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása, esztergagépek jellemző paramétereinek, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgásirányok szerint
- Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba
- Az esztergagépek munkadarab-befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk az esztergagépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezelési állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé menesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba
- Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- Az esztergálási alpműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen
- A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámok és a műveletek elvégzése
- A dokumentációban megadott kúposág értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpesztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpesztergálási művelet végrehajtása
- A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdésszám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menetesztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen
- Alakesztergálás szerszámok és alakesztergálási műveletek végrehajtása

- Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás szerszámai és a műveletek végrehajtása

#### **3.4.2.6.19** Marás

126 óra

A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján
- A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehe-tőségei marási technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy a műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálás megkezdése előtt: anyagminőség-egyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab felfogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba
- A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- A marási alaplóműveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba
- A horonymarás lehetőségei, szerszámai és a műveletek elvégzése
- Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolások, osztási műveletek elvégzése
- Alakos felületek marása alakos marókkal

#### **3.4.2.6.20** Furatmegmunkálások

36 óra

A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a furatokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kapcsolódó szerszám és forgácsolási paraméter megválasztásának ismertetésével egészül ki. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken végezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése
- Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámai, központfúrás elvégzése esztergagépen és marógépen



- A telibefúrás szerszámai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen
- Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken
- A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken
- Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken
- Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen
- Gépi menetfúrás szerszámai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élettörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken
- Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

#### **3.4.2.6.21** Karbantartási feladatok

18 óra

A témakör a forgácsoló gépkezelő feladatkörébe tartozó karbantartási feladatokkal foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- A biztonságos munkavégzés feltételei
- A gépkönyv és a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a karbantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez
- A csúszófelületek kenésének, tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellenőrzése és karbantartása
- A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségessége felismerése, a szakszerű csere elvégzése
- A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és karbantartása
- A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel
- A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és a működési teszt elvégzése
- A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőrzése, karbantartási munkák végrehajtása az előírások alapján
- A szükséges beállítások elvégzése előírások alapján, a kopásnak kitett alkatrészek előírás szerinti cseréje, a megelőző karbantartásban előírt feladatok végrehajtása
- Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
- Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
- A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján
- Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, a mérőeszközhibák felismerése

## Gépi forgácsolás tanulási terület

### Minőség-ellenőrzés gyakorlati tantárgy

90 óra

2,5 ó/hét

#### 3.4.2.6.22 Geometriai mérések

35 óra

A témakör az alapvető geometriai mérések eszközeinek, módszereinek és a mérési feladatok elvégzésének, dokumentálásának ismereteit tartalmazza. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határértékek meghatározása
- A mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében, vagy az előírt mérő- és ellenőrző eszköz használata a mérésekhez
- A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
- A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolómérő, mikrométer
- A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer, into
- A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
- A külső és belső kúpok mérési módszerei
- A mérőórás mérések elve, mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása
- Az idomszeres ellenőrzések elve, a „megy” és „nem megy” oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
- A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, menetek mérése menetmikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetfésűvel
- Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintó, optikai hossz mérőgép, mérőmikroszkóp, projektor
- A méréshez használható segédeszközök: síklapok, mérőasztalok, központosító tálca-gelyek, mérőprizmák
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez

#### 3.4.2.6.23 Alak- és helyzetellenőrzések

18 óra

A témakör az alapvető alak- és helyzetűrések ellenőrzéseinek elméletét és gyakorlatát tárgyalja. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A géprajzokon megadott alak- és helyzetűrés-előírások értelmezése
- Az alak- és helyzetűrés ellenőrzésének módszerei és eszközei
- Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával
- A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával
- A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
- A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával
- A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

#### 3.4.2.6.24 Felületi érdesség mérése

4 óra

A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezésével és a felületi érdesség mérési módszereivel ismerteti meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
- A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
- Az alkatrészrajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
- A felületi érdesség mérésének módszerei
- A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel
- A felületi érdesség mérőeszközeinek megismerése
- A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

#### **3.4.2.6.25** Anyagvizsgálatok

23 óra

A témakör a mechanikai anyagvizsgálatok, keménységmérések és technológiai vizsgálatok célját és a mérőszámok értelmezését tárgyalja. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek
- Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai
- A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal
- A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére
- A szakítóvizsgálat menete, szakítódiagramok, mérőszámok értelmezése
- Az anyag szívósságának megállapítása ütvehajlító vizsgálattal
- A keménységmérő eljárások, mérőszámok
- A technológiai vizsgálatok célja, típusainak megismerése, forgácsolhatósági vizsgálatokkal megállapítható jellemzők
- Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához

#### **3.4.2.6.26** Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek (SPC)

10 óra

A témakör az SPC céljával és tevékenységeivel ismerteti meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor:

- Az SPC alkalmazásának célja, előnyei
- Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben
- A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelem, szórás, normál eloszlás
- Az ellenőrzőkártyák alkalmazása, vezetése
- A folyamatképeségi vizsgálatok célja, a gépképeségi vizsgálatok elvégzése, sajátpontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen
- Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése

**Összefüggő szakmai gyakorlat: 160 óra**

**Elmélet:****3.5 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

**3.5.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy  
0,5 óra/hét****15,5 óra****3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

**3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

**3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

—

**3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.****3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

### **3.5.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.5.1.6.1 Álláskereső 4 óra**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismere- te, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresői módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### **3.5.1.6.2 Munkajogi alapismeretek 5 óra**

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, köz- alkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói mun- kaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### **3.5.1.6.3 Munkaviszony létesítése 5 óra**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés

tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető

kötelezettségei A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése,

megszüntetése Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### **3.5.1.6.4 Munkanélküliség 1,5 óra**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba

vétel Az álláskeresői ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzé- sek, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknél (munkaerő-közvetítés,

tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

### **3.6 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

#### **3.6.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62 óra 2 óra/hét**

##### **3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek

álláshirdetés- re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándéka- ikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengesé- geiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőket segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőként használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére.	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szövegeit az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzetéhez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókincsrel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

<p>Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.</p>	<p>Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		
--	---	--------------------------	--	--

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

**3.6.1.6.1** Az álláskeresés lépései, álláshirdetések 11 óra  
A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).  
Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.  
Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

**3.6.1.6.2** Önéletrajz és motivációs levél 20 óra  
A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.  
Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

**3.6.1.6.3** „Small talk” – általános társalgás 11 óra  
A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

**3.6.1.6.4** Állásinterjú 20 óra



A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erőseit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatban.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

### **3.7 Gépi forgácsolás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a hagyományos forgácsoló szerszámgépeken elvégezhető műveleteket, és gyakorlatot szerezzenek ezek önálló végrehajtásában. A forgácsoló megmunkálások tantárgy ismerteti a forgácsoló szerszámgépek közül az esztergagépek, a marógépek és a köszörűgépek kezelését, az ezeken a gépeken elvégezhető műveleteket, a megmunkálásokhoz beállítható paramétereket, valamint a szerszámok és a munkadarab befogási módjait. A minőségellenőrzés tantárgy pedig ismereteket és gyakorlatot biztosít a gyártáshoz szükséges mérési, ellenőrzési módszerek elsajátításához. A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészrajz és műveleti utasítás alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a megmunkáláshoz használt szerszámgépek biztonságos üzemeltetésére, a munkakörhöz tartozó karbantartási feladatok elvégzésére, a hibás működés felismerésére és dokumentálására. A megmunkálási feladatok eredményességének megállapításához előírásoknak megfelelően alkalmazni tudják a megfelelő mérési, ellenőrzési eljárásokat, és azokat dokumentálni tudják az adott munkahely minőségirányítási rendszerében megkövetelt módon.

#### **3.10.1 Forgácsoló megmunkálások tantárgy 2,5 óra/hét**

**77,5 óra**

##### **3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék az alapvető forgácsoló technológiákat, a forgácsoláshoz szükséges mozgásokat és azokhoz rendelt technológiai paramétereket. A cél az esztergálás, marás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez tartozó szerszámok kiválasztása, a munkadarabok befogási módszereinek megismerése és ezen ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. A tanuló elsajátítja az alapvető köszörülési eljárásokat, valamint a palást- és síkköszörülési műveleteket.

##### **3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

##### **3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak** a matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása

##### **3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

##### **3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Elvégzi a szerszámgépre kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási feladatokat és a szerszámgép biztonságos elindításának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	
Rögzíti a munkadarabot a munkadarab-befogó készülőbe.	Ismeri a hagyományos forgácsológépeken alkalmazható munkadarab-befogó készülékeket, alkalmazásuk feladatát és alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		
Katalógusok, vagy előírások alapján kiválasztja és befogja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat.	Ismeri a forgácsoló szerszámok alaptípusait, azok felépítését, rögzítés során betartandó szabályokat. Tudja használni a szerszámkatalógusokat.	Instrukció alapján részben önállóan		On-line katalógusok használata
Beállítja a dokumentációban előírt technológiai paramétereket.	Ismeri a forgácsoló szerszámgépek mozgásviszonyait, beállítható technológiai paramétereit (fogás, előtolás, fordulatszám) és ezek beállítási módjait.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt esztergálási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos esztergagépeket és ismeri az esztergálás alapműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt marási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos marógépeket és ismeri a marás alapműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt furatmegmunkálási műveleteket.	Ismeri a furatmegmunkálási eljárásokat és ki tudja választani a megmunkáláshoz szükséges szerszámgépeket.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt egyszerű köszörülési műveleteket.	Ismeri az egyszerű palást- és síkköszörülési eljárásokat és ezek gépeit.	Teljesen önállóan		

A balesetvédelmi szabályok betartásával megtisztítja a szerszámgépet és eltávolítja a forgácsolót.	Ismeri a munka befejezésének szak-szerű mozzanatait.	Instrukció alapján részben önállóan		
--	--	-------------------------------------	--	--

### 3.7.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 Esztergálás 31,5 óra

A témakör az esztergálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztergá-lási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása, esztergagépek jellemző paramé- terei, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgás- irányok szerint
- Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba
- Az esztergagépek munkadarab-befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelé- sük, beállításuk az esztergagépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálás megkezdése előtt: anyagminőség-egyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé me- nesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba
- Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- Az esztergálási alpműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen
- A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámjai és a műveletek elvégzése
- A dokumentációban megadott kúposság értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez al- kalmazható kúpesztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpesztergá- lási művelet végrehajtása
- A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdés- szám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menet- esztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen
- Alakesztergálás szerszámjai és alakesztergálási műveletek végrehajtása
- Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás

szerszá- mai és a műveletek végrehajtása

### **3.7.1.6.2 Marás**

18 óra

A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakor- lati készségek elsajátítására kerül sor:

- A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján
- A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, for- gásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehe- tőségei marási technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszere- lése, beállítása a marógépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy a műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab felfogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba
- A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból válas- tott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- A marási alpműveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba
- A horonymarás lehetőségei, szerszámai és a műveletek elvégzése
- Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolások, osztási műveletek elvégzése
- Alakos felületek marása alakos marókkal

### **3.7.1.6.3 Furatmegmunkálások**

9 óra

A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a fura- tokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kap- csolódó szerszám és forgácsolási paraméter megválasztásának ismertetésével egészül ki. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken vé- gezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése
- Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámai, központfúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- A telibefúrás szerszámai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen
- Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken
- A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken
- Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken
- Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen

- Gépi menetfúrás szerszámai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élettörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken
- Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

#### **3.7.1.6.4** Kőszörülés

10 óra

A témakör a gépi kőszörülés alapjaival foglalkozik. A tanulók megismerkednek a kőszörü- lés gépeivel, szerszámaival és az alapvető kőszörülési eljárásokkal. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A palást- és síkkőszörűgépek bemutatása, jellemző paramétereik, főbb részeik, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A kőszörűgépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a felület alakja és a gép típusa alapján
- A kőszörűgépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, gépi előtolás haszná- lata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei a sík- és palástkőszörülési technoló- giák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei kőszörűgépeken, munkadarabok rögzítése a síkkőszörűgép asztalára, a munkadarab befogása tokmányba, csúcsok közé palástkőszörűgépeken
- A kőszörűkorongok kiválasztásának szempontjai: szemcseanyag, szemcseméret, kötőanyag, kötéskeménység, korongméret
- A kőszörűkorongok felszerelése a kőszörűgépre, a kiegyensúlyozás fontossága
- A kőszörűkorong-szabályozás szükségessége és a korongszabályozási művelet el- végzése
- A megmunkált felület minőségét és méretpontosságát befolyásoló tényezők
- A hűtőfolyadék megválasztása az anyagminőség, a kőszörűkorong és a technológia figyelembevételével
- A kőszörülés technológiai paramétereinek beállítása az előírásoknak megfelelően
- Nagyoló és simító sík- és lépcsős felület kőszörülése síkkőszörűgépen
- Nagyoló és simító hengeres felület kőszörülése palástkőszörűgépen

#### **3.7.1.6.5** Egyéb forgácsoló megmunkálások

9 óra

A témakör a forgácsolás további és speciális megmunkálási eljárásainak bemutatásával foglalkozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre:

- A méretpontosság és a felületminőség javításának lehetőségei finomfelületi meg- munkálásokkal: hónolás, szuperfiniselés, polírozás
- Üregeléssel előállítható külső és belső felületek, üregelő szerszámok kialakítása, alkalmazási területei
- Speciális menetmegmunkálási eljárások: menetmarás, menetformázás
- Fogaskerékgyártó eljárások jellemzői: profilozó és lefejtő eljárások
- Szikraforgácsolás alkalmazási területei, huzal- és tömbelektródás megmunkálás el- ve, technológiája, tömbelektróda gyártási eljárásai
- Anyagszétválasztási technológiák sugárenergiával: plazmaíves, vízsugaras, lézer
- Az additív gyártástechnológiák megismerése, fém alkatrészek nyomtatása

### **3.8 Korszerű forgácsoló technológiák megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület célja, hogy a tanulók elsajátítsák a CNC-szerszámgépek kezelését, és meg- felelő gyakorlatra tegyenek szert a szakszerű munkadarab- és szerszámcsereben. A CNC-

gépkezelés és forgácsolás tantárgy megfelelő ismereteket biztosít a CNC-szerszámgép működésének és fő szerkezeti elemeinek megismeréséhez. A tanulók elsajátítják a szerszámgépek szakszerű kezelését, megismerik a vezérlő berendezés üzemmódjainak használatát, a programok betöltését, tesztelését és a program hibáinak kijavítását. Megismerik a munkadarab- és szerszám-befogókat, és megtanulják ezeket szakszerűen használni az adott megmunkálás elvégzéséhez. Előírásoknak megfelelően, önállóan el tudják végezni a CNC-gépeken a gyártást, a szükség szerinti korrekciózásokat, a szerszámcsereket, és ezeket megfelelő módon dokumentálják. A megmunkálások után elvégzik, majd dokumentálják az előírt ellenőrzéseket. A CNC-programozás alapjai tantárgy egyszerűbb megmunkálóprogramok megírásához szükséges elméleti és gyakorlati ismereteket biztosít.

A tanulási szakasz végén a tanulók alkatrészrajz, műveleti utasítás és megírt program alapján le tudják gyártani az alkatrészt. Képesek lesznek a felügyeletükre bízott CNC-szerszámgépek biztonságos üzemeltetésére, az előírt karbantartási feladatok elvégzésére, a gyártáskor keletkező hibák felismerésére és azok korrigálására. Szükség szerint az egyszerűbb alkatrész- megmunkáló programokat is el tudják készíteni.

### **3.11.1 CNC-gépkezelés és -forgácsolás tantárgy 2 óra/hét**

**62 óra**

#### **3.8.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A CNC-gépkezelés és -forgácsolás tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék a CNC-szerszámgépek működését, megtanulják az egyes szerszámgépek kezelését, a megírt programok betöltését, szerkesztését, tesztelését, és képesek legyenek elvégezni a gyártást. Elsajátítják a gyártás megkezdése előtti műveleteket, mint a felszerszámozás, a szerszámkorrekciók bevitele, a szerszámbeállítás, a munkadarabcsere és a nullpontfelvétel. A tantárgy keretein belül előírások alapján elvégzik a szerszámgép szakszerű napi karbantartási feladatait is.

#### **3.8.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

#### **3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Gyártás-előkészítés, Forgácsoló megmunkálások, Minőségellenőrzés**

#### **3.8.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.8.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a munka megkezdése előtti ellenőrzési műveleteket.	Ismeri a CNC-szerszámgépek felépítését, ellenőrzésének lépéseit. Tudja használni a gépkönyveket az előírások megkereséséhez.	Teljesen önállóan	Törekszik a biztonságos, szakszerű munkavégzésre.	
Előkészíti a CNC-szerszámgépet a program futtatására.	Ismeri a felügyeletére bízott szerzőgépek vezérlőjének üzemmodjait és a kezelési módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betölti, teszteli az alkatrész megmunkálóprogramját.	Ismeri a programok tesztelésének lehetőségét, és hiba észlelése esetén megteszi a szükséges intézkedéseket.	Irányítással		
Elhelyezi, beállítja és rögzíti a munkadarab-befogó készüléket a szerzőgépen, és befogja a munkadarabot. Felveszi a munkadarab nullpontját.	Ismeri a CNC-szerszámgépeken alkalmazott munkadarab-rögzítési, -befogási lehetőségeket és befogókat, valamint a nullpont-felvétel lépéseit. Ismeri a CNC-gépek nevezetes pontjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Befogja, beméri és a szerzőtartókba helyezi a szerzőmókat. Beviszi a gép vezérlőjébe a szerzőmókorrekciós adatokat.	Ismeri a CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerzőmó-befogási lehetőségeket. Érti a szerzőmókorrekció szükségességét.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi, felügyeli a megmunkálást a CNC-szerzőgépen.	Ismeri a CNC-szerzőgépen az automatikus megmunkálás módját.	Teljesen önállóan		
Előírásoknak megfelelően elvégzi a munka befejezése utáni feladatokat.	Ismeri a napi karbantartási feladatokat.	Teljesen önállóan		
Felismeri a programozási és géphibákat, ezekről az előírásoknak megfelelően jelentést tesz.	Ismeri a hibák dokumentálásával kapcsolatos követelményeket.	Teljesen önállóan		A dokumentáláshoz használt informatikai rendszer kezelése

Ellenőrzi a darab méreteit, hiba esetén korrekciózásokat hajt végre, és ezeket dokumentálja.	Ismeri a szerszám-korrekciózás módszereit.	Teljesen önállóan		
--	--	-------------------	--	--

### 3.8.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.8.1.6.1 A gépkezelés alapjai

62 óra

A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépek részegységeit, azok jellemző típusait és elsajátítják a CNC-esztergagépek, -marógépek vagy -megmunkálóközpontok kezelését. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el:

- A CNC-gépek főbb alkalmazási területei
- A CNC-szerszámgépek alkalmazásának előnyei, a gépi főidő és mellékidő csökkentésének lehetőségei
- A CNC-szerszámgépek csoportosítása a vezérelt és az egyidejűleg vezérelhető tengelyek száma alapján
- A CNC-szerszámgépek főbb részei, az alapgép és a vezérlő jellemzői
- A CNC-vezérlők felépítése, főbb részei
- A CNC-szerszámgépeken alkalmazott vezetéktípusok
- A CNC-szerszámgépek mozgatóorsóinak típusai és alkalmazásuk előnye
- A főhajtás elemei, a főhajtómű és a motorok főbb jellemzői, főorsó-kialakítások és csapágyazásuk
- A mellékajtás elemei, a szervomotorok jellemzői
- A szerszámgép útmérő rendszereinek csoportosítása, az útvonalmérési eljárások főbb jellemzői
- A szerszámtartók, szerszámváltók kialakítása és működése
- A szerszámgépek hűtő- és kenőrendszere
- A szerszámgépeken alkalmazott hidraulikus és pneumatikus rendszerek
- A szerszámgépek védőrendszer-elemei
- A szerszámgépek energiaellátó rendszereinek elemei, a PLC-vezérlők feladatai
- A gép ellenőrzése a munka megkezdése előtt a gépkönyv és egyéb előírások alapján
- A vezérlőpult, vezérlőberendezés és kézikerek kapcsolói, nyomógombjai, szimbólumainak értelmezése
- A CNC-szerszámgép be- és kikapcsolásának lépései
- A vezérlőberendezés kezelése és üzemmódjai, a kijelzőn megjelenő információk értelmezése
- A főbb hibüzenetek értelmezése, teendők a hiba elhárításához
- A referenciapont jelentősége, referenciapont felvétele a gép bekapcsolása után
- A kézi üzemmód szolgáltatásai, kézi üzemmódban elvégezhető feladatok, műveletek



## Korszerű forgácsoló technológiák tanulási terület

### 3.11.2 A CNC-programozás alapjai tantárgy

93 óra

#### 3 óra/hét

##### 3.8.1.7 A tantárgy tanításának fő célja

A CNC-programozás alapjai tantárgy tanításának célja a CNC-gépeken egyszerűbb megmunkálóprogramok elkészítéséhez szükséges ismeretek elsajátítása. A tantárgy tanulását követően a tanulók birtokában lesznek az alapvető programozási ismereteknek, képesek lesznek egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogramjainak megírására címkódos vagy párbeszédprogramozási nyelven.

##### 3.8.1.8 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.8.1.9 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, sík- és téreometriai ismeretek

##### 3.8.1.10 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.8.1.11 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi az egyszerűbb alkatrészek megmunkálásának CNC-technológiai tervezését.	Ismeri a CNC-technológiai tervezés lépéseit, dokumentációit.	Teljesen önállóan	Gyakorlatias feladatértelmezés.	
Értelmezi a megírt CNC-programokat, azokban módosításokat, kiegészítéseket hajt végre.	Ismeri a szabványos CNC-utasításokat.	Teljesen önállóan		
Elkészíti az egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogramját az adott vezérlő programozási nyelven, a rendelkezésére bocsájtott ciklusleírások felhasználásával.	Ismeri az esztergálási, marási, furatmegmunkálási utasításokat, ciklusokat.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.8.1.12 A tantárgy témakörei

#### 3.8.1.12.1 A programozás alapjai

9 óra

A témakörön belül a tanulók megismerik a CNC-programozás alapvető fogalmait, képessé válnak értelmezni a dokumentációkat, a megadott szerszámokat és technológiai paramétereket. Megtervezik egy-egy egyszerűbb alkatrész CNC-megmunkálását, kiválasztják a katalógusokból a szerszám- és technológiai paramétereket. A témakörben az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A CNC-szerszámgépen a szerszámpozíció megadásához használható koordináta-rendszereknek (derékszögű, polár, henger) alkalmazási lehetőségei
- A CNC-szerszámgépeken alkalmazott koordináta-rendszerek (gépi, munkadarabhoz kötött, szerszámhoz kötött) szerepe, nullpontjainak helye, a gépi koordináta-rendszer irányai az esztergagép, marógép munkaterében és a mozgásirányok hozzárendelése a szánokhoz, asztalokhoz
- A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszer felvétele tengely, tárcsa és hasábos alkatrészek esetén az alkatrészrajz mérethálózatának felépítése alapján
- Célkoordináták megadása abszolút és növekményes méretmegadási móddal, munkadarab kontúrpointjainak megadása
- A CNC-gépeken történő megmunkáláshoz alkalmazott dokumentumok tartalmának ismerete, értelmezése
- Az adatátvitel lehetőségei a számítógép és a CNC-vezérlő között

#### 3.8.1.12.2 Cím kódos programozás

14 óra

A témakörben a tanulók megismerkednek a szabványos utasításkészlettel megírt CNC-programokkal, és értelmezni tudják ezeket az utasításokat. Az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A cím kódos programozási nyelvek típusai
- A cím kódos CNC-programok felépítése, szerkezete
- A programmondat, -blokk fogalma, jellemzői, mondatok sorszámozása, mondatfelépítés szabályai
- Az elemi utasítások formátuma, címbetű, kód, érték megadása
- A ciklusok, alprogramok alkalmazásának előnyei
- A szabványban megadott címbetűk jelentése
- Szabványos útfeltételek, programtechnikai utasítások és segédfunkciók rendszerezése
- Abszolút és növekményes koordináta-megadás programozása
- A lineáris interpoláció értelmezése és programozása gyorsjárattal, programozott előtolással
- A körinterpoláció értelmezése és programozása, körív megadási lehetőségek
- Interpolációs síkok értelmezése és megadása a programban
- A sugár- és csúcsgár-korrektió jelentősége kúpos és alakos felületek megmunkálásakor, programozási lehetőségek
- A szerszámváltás, szerszámcsere programozása, korrekciós tárra való hivatkozás lehetőségei
- A fordulatszám vagy állandó forgácsolási sebesség programozása, fordulatszámkorlátozás megadása
- A fordulatonkénti előtolás vagy előtolási sebesség programozása
- A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszerek megadása
- Ciklusok, alprogramozás, paraméteres programozás alkalmazási területei

**3.8.1.12.3** Esztergálási műveletek programozása 30 óra

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédese programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Felfogási és koordinátatervek készítése
- Megmunkálási- és szerszámterv készítése
- Pozicionálások megvalósítása
- Oldalazási műveletek programozása elemi mozgással vagy ciklus alkalmazásával
- Hossz- és keresztirányú kontúr nagyoláshoz egyszerű és összetett ciklus alkalmazásával
- Szerszám csúcssugár korrekció programozása
- Hossz- és keresztirányú kontúr simítása kontúrleírással, ciklus alkalmazásával
- Beszúrások programozása elemi utasítással és ciklussal
- Menetek típusainak megfelelő elemi és összetett ciklus alkalmazása a belső és külső menetek megmunkálásához
- Leszúrások programozása

**3.8.1.12.4** Marási műveletek programozása 31 óra

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy párbeszédese programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Felfogási és koordinátatervek
- Megmunkálási- és szerszámterv készítése
- Pozicionálások megvalósítása, kontúr pontra ráállás, és kontúr elhagyása
- Síkmarás elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Sugárkorrekció programozása
- Kontúrmarás a kontúr leírásával
- Zsebek marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Hornyok marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Lelapolások, kiosztások programozása

**3.8.1.12.5** Furatmegmunkálási műveletek programozása 9 óra

A témakörben az esztergálási és marási feladatokban előforduló furatmegmunkálási műveletek programozására kerül sor. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Központfúrás programozása
- Telibefúrás programozása elemi utasítással vagy fúróciklusok alkalmazásával
- Furatesztergálások megvalósítása egyszerű vagy összetett ciklus alkalmazásával
- Menetfúrás programozása ciklus alkalmazásával
- Belső menet esztergálása elemi és összetett ciklus alkalmazásával
- Dörzsárazás ciklus alkalmazásával

# Gyakorlat:

## Gépi forgácsolás tanulási terület

### Forgácsoló megmunkálások gyakorlati tantárgy

403 óra

#### 13 ó/hét

##### 3.1.1.1.1 Esztergálás

26 óra

A témakör az esztergálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztergálási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása, esztergagépek jellemző paramétereit, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgásirányok szerint
- Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba
- Az esztergagépek munkadarab-befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk az esztergagépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálás megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezelési állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé menesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba
- Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- Az esztergálási alpműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen
- A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámai és a műveletek elvégzése
- A dokumentációban megadott kúposág értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpesztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpesztergálási művelet végrehajtása
- A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdésszám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menetesztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen

- Alakesztergálás szerszámai és alakesztergálási műveletek végrehajtása
- Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás szerszámai és a műveletek végrehajtása

### **3.1.1.1.2 Marás**

18 óra

A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján
- A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetséges marási technológiák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken
- A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy a műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása
- Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezelési állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- A munkadarab felfogása a marógép asztalára, befogása gépsztuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe
- A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba
- A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- A marási alapműveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba
- A horonymarás lehetőségei, szerszámai és a műveletek elvégzése
- Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolások, osztási műveletek elvégzése
- Alakos felületek marása alakos marókkal

### **3.1.1.1.3 Furatmegmunkálások**

9 óra

A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a furatokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kapcsolódó szerszám és forgácsolási paraméter megválasztásának ismertetésével egészül ki. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgepeken végezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése

- Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámai, központfúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- A telibefúrás szerszámai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen
- Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken
- A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken
- Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken
- Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen
- Gépi menetfúrás szerszámai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élettörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken
- Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

#### **3.1.1.1.4**      **Köszörülés**

44 óra

A témakör a gépi köszörülés alapjaival foglalkozik. A tanulók megismerkednek a köszörü- lés gépeivel, szerszámaival és az alapvető köszörülési eljárásokkal. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A palást- és síkköszörűgépek bemutatása, jellemző paramétereik, főbb részeik, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- A köszörűgépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a felület alakja és a gép típusa alapján
- A köszörűgépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, gépi előtolás haszná- lata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei a sík- és palástköszörülési technoló- giák során
- A munkadarab befogásának lehetőségei köszörűgépeken, munkadarabok rögzítése a síkköszörűgép asztalára, a munkadarab befogása tokmányba, csúcsok közé palástköszörűgépeken
- A köszörűkorongok kiválasztásának szempontjai: szemcseanyag, szemcseméret, kötőanyag, kötéskeménység, korongméret
- A köszörűkorongok felszerelése a köszörűgépre, a kiegyensúlyozás fontossága
- A köszörűkorong-szabályozás szükségessége és a korongszabályozási művelet el- végzése
- A megmunkált felület minőségét és méretpontosságát befolyásoló tényezők
- A hűtőfolyadék megválasztása az anyagminőség, a köszörűkorong és a technológia figyelembevételével
- A köszörülés technológiai paramétereinek beállítása az előírásoknak megfelelően
- Nagyoló és simító sík- és lépcsős felület köszörülése síkköszörűgépen
- Nagyoló és simító hengeres felület köszörülése palástköszörűgépen

#### **3.1.1.1.5**      **Egyéb forgácsoló megmunkálások**

9 óra

A témakör a forgácsolás további és speciális megmunkálási eljárásainak bemutatásával foglalkozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre:

- A méretpontosság és a felületminőség javításának lehetőségei finomfelületi meg- munkálásokkal: hónolás, szuperfiniselés, polírozás
- Üregeléssel előállítható külső és belső felületek, üregelő szerszámok kialakítása, alkalmazási területei

- Speciális menetmegmunkálási eljárások: menetmarás, menetformázás
- Fogaskerékgyártó eljárások jellemzői: profilozó és lefejtő eljárások
- Szikraforgácsolás alkalmazási területei, huzal- és tömbelektrodás megmunkálás el- ve, technológiája, tömbelektroda gyártási eljárásai
- Anyagszétválasztási technológiák sugárenergiával: plazmaíves, vízsugaras, lézer
- Az additív gyártástechnológiák megismerése, fém alkatrészek nyomtatása

### **3.1.1.1.6** Karbantartási feladatok 18 óra

A témakör a forgácsoló gépkezelő feladatkörébe tartozó karbantartási feladatokkal foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- A biztonságos munkavégzés feltételei
- A gépkönyv és a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a karbantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez
- A csúszófelületek kenésének, tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellenőrzése és karbantartása
- A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségessé- gének felismerése, a szakszerű csere elvégzése
- A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és karbantartása
- A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel
- A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és a működési teszt elvégzése
- A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőr- zése, karbantartási munkák végrehajtása az előírások alapján
- A szükséges beállítások elvégzése előírások alapján, a kopásnak kitett alkatrészek előírás szerinti cseréje, a megelőző karbantartásban előírt feladatok végrehajtása
- Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karban- tartási munkák dokumentálása
- Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
- A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, kar- bantartása az előírások alapján
- Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, a mérőeszközhibák felismerése

### **3.1.1.1.7** Projektfeladat 279 óra

A témakörben a tanuló az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készségek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajt végre. A képzési időn belül több projektfeladat is végrehajtható. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati részéhez igazodnak, akár csak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfeladatok- nak lehetőleg kapcsolódó alkatrészpárok megmunkálásáról kell szólniuk, és mindenképp tartalmaznia kell a következő részfeladatokat:

- Felvételi vázlatkészítés
- Gyárthatósági elemzés
- Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt

- Művelettervezés
- Szerszám és technológiai paraméterek megválasztása katalógusok használatával
- Forgácsoló szerszámgépek felszerszámozása
- A munkadarab befogási módjának megválasztása, befogók felszerelése, munkadarab befogása
- Műveletek elvégzése esztergagépen, marógépen és köszörűgépen
- Műveletközi mérések elvégzése mérő- és ellenőrző eszközökkel
- A legyártott alkatrészek minősítő méréseinek elvégzése és a mérések dokumentálása

## **Korszerű forgácsoló technológiák tanulási terület**

### **CNC-gépezés és – forgácsolás gyakorlati tantárgy**

**294,5 óra**

**9,5 ó/hét**

#### **3.1.1.1.8 Munkadarab- és szerszám-befogás 31 óra**

A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépeken történő megmunkálás elkezdéséhez szükséges, előkészítő műveletek közül a munkadarab- és szerszám-befogást. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el:

- A CNC-szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális munkadarab-befogók típusai, felszerelésük a CNC-szerszámgépre, beállításuk
- A munkadarab nullpontjának felvétele CNC-szerszámgépeken a dokumentációkban megadott pozícióba, nullpont felvétel érintőfogásokkal, tapintóval
- A nullponteltolás alkalmazási lehetőségei, nullponteltolás megvalósítása
- A CNC-szerszámgépek szerszámrendszerei (revolverfej, szerszámtár)
- Szabványos szerszám-befogók típusai a CNC-szerszámgépeken
- Szerszámcsere, szerszámváltás lehetőségei a CNC-szerszámgépeken
- A szerszámkorrekciók értelmezése eszterga-, maró- és fúrószerszámok esetében
- A szerszám-bemérés lényege, a szerszám-bemérés elvégzése gépen belül és szerszám-bemérő készülékkel
- A szerszámkorrekciók bevitele a szerszámtárba
- A szerszámok kopásának következményei, a kopás észlelése, a kopáskorrekció elvégzése
- Szerszámok befogása a szerszámtartóba
- A szerszámtartók befogása a revolverfejbe vagy betárazása a szerszámtartóba
- Szerszámcsere, lapkaváltás, lapkacsere elvégzése

#### **3.1.1.1.9 Programszerkesztés, -tesztelés 62 óra**

A témakörben a tanulók a használt CNC-esztergagép, -marógép, -megmunkálóközpont megmunkálóprogramjának bevitelével, a program tesztelési lehetőségével ismerkednek meg. Az alábbi műveletek elvégzésére kerül sor:



- A programok bevitele a gép kezelőpultjáról a programszerkesztő üzemmód használatával
- A programok szerkesztésének lehetőségei (felülírás, törlés, beszúrás, másolás, mozgatás)
- A megírt programok tárolása a gép programtárában
- Programok betöltése a gép háttértárból
- Programok kezelése a háttértáron (átnevezés, törlés)
- Programok betöltése külső adathordozóról
- Programok átvitele számítógép és a szerszámgép vezérlője között közvetett és közvetlen módon
- Programok tesztelésének lehetőségei (grafikus teszt, szárazfutás, nullponteltolás, mondatonkénti futtatás)
- A teszteléskor észlelt hibák javítása, tesztek újbóli elvégzése
- Próbadarab gyártása módosított technológiai értékekkel
- Vezérlőszimulációs programok használatának megismerése a programok szerkesztéséhez, teszteléséhez

#### **3.1.1.1.10** Megmunkálások

76 óra

A témakörben sor kerül a megmunkálások elvégzésére a CNC-szerszámgépeken. A tanulók a feladatok elvégzésében az egyszerűbbtől haladnak az összetettebb megmunkálások felé. Lehetőség van az esztergálási, marási és furatmegmunkálási műveletek egy alkatrészen való végrehajtására. Ezúttal az előző témakörben elsajátított elméleti és gyakorlati készségek alkalmazására van szükség. Az alábbi gyakorlati feladatokat kell végrehajtani:

- Egyszerűbb megmunkálások elvégzése kézi üzemmód alkalmazásával (oldalazás, hengeres felület megmunkálása, síkmarás)
- CNC-esztergálási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmazniuk: oldalazás, síkesztergálás, hossz- és keresztesztergálás, kontúresztergálás, központfúrás, fúrás, furatesztergálás, beszúrás, leszúrás, menet-esztergálás. A megmunkálások tartalmazzanak nagyoló és simító megmunkálási feladatokat tengely és tárcsa jellegű alkatrészekben. Lehetőség szerint hajtott szerszám megmunkáló műveletek elvégzésére is kerüljön sor.
- CNC-marási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmazniuk: síkmarás, kontúrmarás, zsebmarás, központozás, fúrás, furatbővítés, menetfúrás, dörzsárazás, horonymarás, lelapolások, kiosztások. A műveletek nagyoló és simító jellegűek is legyenek. A marási feladatokat CNC-marógépeken vagy megmunkálóközpontokon kell elvégezni. Lehetőség szerint háromnál több tengely vezérlésű gépen végezhető műveletekre is kerüljön sor.

#### **3.1.1.1.11** Projektfeladat

125,5 óra

A témakörben a tanulók az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készségek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajtanak végre. A képzési időn belül több projektfeladatot is elkészíthetnek. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati részéhez igazodnak, akárcsak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfeladatok kapcsolódhatnak a gépi forgácsolás nevű tanulási terület projektfeladatához. A következő részfeladatokat mindenképpen végre kell hajtani:

- Gyártmányelemzés
- Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt
- A rendelkezésre álló műszaki dokumentáció alapján a szükséges szerszámok, mun- kadarab-befogó készülékek előkészítése
- Szerszám- és technológiai paraméterek választása katalógusokból
- A megmunkálás CNC-programjának megírása vagy megírt program módosítása, kiegészítése
- CNC-szerszám gép felszerszámozása, szerszám bemérés, korrekciók bevitel
- Munkadarab-befogók rögzítése, munkadarab-befogás, nullpont felvétel
- CNC-program betöltése vagy bevitel, tesztelés, hiba esetén javítás
- Alkatrészgyártás CNC-esztergagépen vagy marógépen
- A legyártott alkatrészek minősítő mérése és a mérés dokumentálása, szükség esetén szerszámkopás-korrekció elvégzése

## **Korszerű forgácsoló technológiák tanulási terület**

### **CNC-programozás alapjai gyakorlati tantárgy** 2,5 ó/hét

**77,5 óra**

#### **3.1.1.1.12 Cím kódos programozás**

20 óra

A témakörben a tanulók megismerkednek a szabványos utasításkészlettel megírt CNC-programokkal, és értelmezni tudják ezeket az utasításokat. Az alábbi ismereteket sajátítják el:

- A cím kódos programozási nyelvek típusai
- A cím kódos CNC-programok felépítése, szerkezete
- A programmondat, -blokk fogalma, jellemzői, mondatok sorszámozása, mondatfelépítés szabályai
- Az elemi utasítások formátuma, címbetű, kód, érték megadása
- A ciklusok, alprogramok alkalmazásának előnyei
- A szabványban megadott címbetűk jelentése
- Szabványos útfeltételek, programtechnikai utasítások és segédfunkciók rendszerezése
- Abszolút és növekményes koordináta-megadás programozása
- A lineáris interpoláció értelmezése és programozása gyorsjárattal, programozott előtolással
- A körinterpoláció értelmezése és programozása, körív megadási lehetőségek
- Interpolációs síkok értelmezése és megadása a programban
- A sugár- és csúcsgugár-korrekció jelentősége kúpos és alakos felületek megmunkálásakor, programozási lehetőségek
- A szerszámváltás, szerszámcsere programozása, korrekciós tárra való hivatkozás lehetőségei

- A fordulatszám vagy állandó forgácsolási sebesség programozása, fordulatszám-korlátozás megadása
- A fordulatonkénti előtolás vagy előtolási sebesség programozása
- A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszerek megadása
- Ciklusok, alprogramozás, paraméteres programozás alkalmazási területei

#### **3.1.1.1.13** Esztergálási műveletek programozása 26,5 óra

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkáló programokat készítenek címkódos vagy párbeszédes programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Felfogási és koordinátatervek készítése
- Megmunkálási- és szerszámterv készítése
- Pozicionálások megvalósítása
- Oldalazási műveletek programozása elemi mozgással vagy ciklus alkalmazásával
- Hossz- és keresztirányú kontúr nagyoláshoz egyszerű és összetett ciklus alkalmazása
- Szerszám csúcsgár korrekció programozása
- Hossz- és keresztirányú kontúr simítása kontúrleírással, ciklus alkalmazásával
- Beszúrások programozása elemi utasítással és ciklussal
- Menetek típusainak megfelelő elemi és összetett ciklus alkalmazása a belső és külső menetek megmunkálásához
- Leszúrások programozása

#### **3.1.1.1.14** Marási műveletek programozása 16 óra

A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkáló programokat készítenek címkódos vagy párbeszédes programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Felfogási és koordinátatervek
- Megmunkálási- és szerszámterv készítése
- Pozicionálások megvalósítása, kontúr pontra ráállítás, és kontúr elhagyása
- Síkmarás elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Sugárkorrekció programozása
- Kontúrmarás a kontúr leírásával
- Zsebek marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Hornyok marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- Lelapolások, kiosztások programozása

#### **3.1.1.1.15** Furatmegmunkálási műveletek programozása 15 óra

A témakörben az esztergálási és marási feladatokban előforduló furatmegmunkálási műveletek programozására kerül sor. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:

- Központfúrás programozása
- Telibefúrás programozása elemi utasítással vagy fűróciklusok alkalmazásával
- Furatesztergálások megvalósítása egyszerű vagy összetett ciklus alkalmazásával
- Menetfúrás programozása ciklus alkalmazásával
- Belső menet esztergálása elemi és összetett ciklus alkalmazásával
- Dörzsárazás ciklus alkalmazásával

**Diószegi Sámuel Baptista Technikum és Szakképző  
Iskola**

**OM 100563**

**A**

**Gépészet**  
**ágazathoz tartozó**

**Hegesztő**  
**4 0715 10 08**

**SZAKMA**

**HELYI TANTERVE**

**2020.**

## A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Hegesztő
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 10 08
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: Fémipari gyártás előkészítő

## A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök órászáma évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	1. évfolyam	2. évfolyam
Évfolyam összes órászáma		<b>576</b>	<b>720+180</b>	<b>681+94</b>	<b>1088+172</b>	<b>992+93</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>
	Álláskeresés	5			5	
	Munkajogi alapismeretek	5			5	
	Munkaviszony létesítése	5			5	
	Munkanélküliség	3			3	
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11		11
	Önéletrajz és motivációs levél			20		20
	„Small talk” – általános társalgás			11		11
	Állásinterjú			20		20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>0</b>
	Villamos áramkör	90			36	
	Villamos áramkör ábrázolása	18			36	
	Villamos áramkör kialakítása	36			72	
	Villamos biztonságtechnika	36			36	
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	
Gépészeti alapismeretek	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>0</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	
	Műszaki rajz alapjai	72			72	
	Anyag- és gyártásismeret	18			18	
	Fémipari alapmunkálások	72			72	
	Projektmunka	90			90	

Gépészeti alapismeretek	<b>Műszaki dokumentáció</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>
	Technológiai dokumentációk		3		3	
	Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások		50		50	
	Jelképes ábrázolások		10		10	
	A géprajzkészítés gyakorlata		45		45	
	<b>Gépészeti alapmérések</b>	<b>0</b>	<b>64+26</b>	<b>0</b>	<b>64+26</b>	<b>0</b>
	Alapfogalmak		3+5		3+5	
	Mérési dokumentumok		2+2		2+2	
	A mérés eszközei		4+7		4+7	
	Mérési hibák		1+4		1+4	
	Hosszmérétek mérése, ellenőrzése		36		36	
	Szögek mérése és ellenőrzése		10+8		10+8	
	Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése		8		8	
	<b>Anyagismeret, anyagvizsgálat</b>	<b>0</b>	<b>72+72</b>	<b>0</b>	<b>72+72</b>	<b>0</b>
	Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai		2+6		2+6	
Anyagszerkezettani alapismeretek		4+4		4+4		
A mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolata		2+2		2+2		
Fontosabb fémek és ötvözeteik	Fontosabb fémek és ötvözeteik		14+9		14+9	
	Szinterelt szerkezeti anyagok		3+8		3+8	
	Műanyagok		5+5		5+5	
	Segédanyagok		4+4		4+4	
	Hőkezelő eljárások		13+10		13+10	
	Anyagvizsgálat		25+24		25+24	
Hegesztési technológia előkészítése	<b>Hegesztés alapismeretei</b>	<b>0</b>	<b>212+4</b>	<b>0</b>	<b>212+4</b>	<b>0</b>
	A hegesztés alapfogalmai		2		2	
	Hegesztési élek előkészítése, kialakítása		62		62	
	Alkatrészek összeállítása, készülékek használata		60		60	

	A hegesztés hozag- és segédanyagai		2		2	
	Hegesztési eltérések		2+4		2+4	
	A hegesztés biztonságtechnikája		4		4	
	Hegesztő berendezések és azok üzembehelyezése		18+62		80	
Hegesztési feladatok	<b>Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)</b>	<b>0</b>	<b>128+34</b>	<b>62+31</b>	<b>0</b>	<b>217+62</b>
	Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel		2+8			2+31
	Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)		1+5			1
	A bevont ívhegesztő elektródák főbb típusai		2+10			2+31
	A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája		60+3	14+17		81
	Az ívhegesztés kötése		60+3	48+14		128
	A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái)		1+5			1
	Javító- és felrakó hegesztések		1			1
	A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája		1			1
		<b>Gázhegesztés</b>	<b>0</b>	<b>128+52</b>	<b>92+16,5</b>	<b>48+72+6</b>
A gázhegesztés fogalma, lényege			1+1		1+36	
Gázhegesztő berendezések			2+1		2+6	
Hegesztőgázok			2+1		2	
Hegesztőláng			2		2	
A gázhegesztés technológiája			50+22	48+14	10	98
A hegesztőláng beállítása			4		4	
A hegesztés folyamata			52+20	44+2,5	12+36	88
A gázhegesztés kötése, illesztések, varratalakok			10		10	
Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel			2+5		2	
A hegesztési kötések eltérései, hibái			1+2		1	
A gázhegesztés jelentősége a javító technikában			1		1	
A gázhegesztés biztonságtechnikája			1		1	



<b>Fogyó elektródás védőgázás (MIG/MAG) ívhegesztés</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>217+15,5</b>	<b>0</b>	<b>248+15,5</b>
A fogyó elektródás védőgázás (MIG/MAG) ívhegesztés berendezése			5+5		5+5
A hegesztőhuzal			5+5		5+5
Védőgázellátás			6+5		6+5
A fogyó elektródás védőgázás (MIG/MAG) ívhegesztés technológiája			201+0,5		232+0,5
<b>Volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés (TIG)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>217+15,5</b>	<b>0</b>	<b>248</b>
Volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés			2+3		2-0,5
A volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés berendezése			4+4		4+0,5
A volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés hozaganyagai			10+4		10
A volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés technológiája			95+4,5		116

A hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés esetén			102		112
Hegesztési eltérések			4		4
A volfrámelektródás semleges védőgázás ívhegesztés biztonságtechnikája					
<b>Egyéb hegesztési eljárások</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15+16</b>
Az elektromos ellenállás elvén működő eljárások			4		4+16
A mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárások			4		4
A sugárenergia által végzett ömlesztő hegesztések			3		3
A termokémiai elven működő eljárások			2		2
A hegesztés jövője			2		2

<b>A hegesztett kötések minőségi követelményei</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16 +15</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Hegesztési eltérések csoportba sorolása			2+2		2
Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai			2+3,5		2
A hegesztési varratok roncsolásmentes vizsgálatai			3		3
A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái			6+9,5		6
Hegesztési feszültségek, alakváltozások			3		3
Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140		140	

**A táblázatban szereplő tantárgyakhoz és témakörökhöz rendelt óraszámok, ha fekete színnel jelöltek, akkor elméleti órákat jelentenek, ha pirossal, akkor gyakorlatiakat. A szabad órasáv órái ugyanilyen színnel „+”jelzéssel adtuk az eredeti óraszámokhoz.**

# 3 évfolyamos képzés

## 1/9. évfolyam

### Szakmai elmélet

#### Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

##### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerő piaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaló- lánhoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### Munkavállalói ismeretek tantárgy 0,5 óra/hét

18 óra

##### A tantárgy tanításának fő célja:

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerte alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		

Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomán követésére.	Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.
--	--	-------------------	--	--

## A tantárgy témakörei

### Álláskeresés

5 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete  
 Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

### Munkajogi alapismeretek

5 óra

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

A tipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idegenmunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

### Munkaviszony létesítése

5 óra

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

### Munkanélküliség

3 óra

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

## **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

## **Villamos alapismeretek tantárgy**

**144 óra**

### **4 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjon különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között.

Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kiségeket a technológiai alpműveletek során.

A mechanikus és villamos kötések készítésénél kézügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél.

Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alappmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alappmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolatokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolatokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szüksége műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláram védelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

## **A tantárgy témakörei**

### **Villamos áramkör**

**90 óra**

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok).

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések.

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői.

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői.

Ellenállás, fajlagos ellenállás.

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra.

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet).

A vezeték ellenállása.

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok).

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás).

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén.

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása.

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram).

Összetett áramkörök egyszerűsítése.

### **Villamos áramkör ábrázolása**

**18 óra**

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.) A villamos rajzok felépítése.

Vezetékek ábrázolása – vonalak.

Készülékek ábrázolása - jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői).

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]).

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor).

A villamos rajzok szerepe, használata.

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM).

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség).

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma.

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma.

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem).

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve.

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.

Kettős és megerősített szigetelés.

A védelmi mód működési elve.

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.

Törpefeszültség.

A védelmi mód működési elve.

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.

Védőelválasztás.

A védelmi mód működési elve.

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal).

A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai.

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.



## Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

### Gépészeti alapismeretek tantárgy

108 óra

3 óra/hét

#### A tantárgy tanításának fő célja:

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni.

Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisépesség megmunkálás eljárásait.

Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt.

Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja.

Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrészek felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése.

Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalkatításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalkatítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	Információszerzés online forrásokból

			Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitális dokumentáció készítése

## A tantárgy témakörei

### Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

18 óra

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések A

munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság - elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása A

munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy A tűzvédelem fogalma,

szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság

Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma

Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai  
Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése  
Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén  
Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések  
A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése  
tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése  
Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása,  
vegyszerkezelés, kármentés  
Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

## **Műszaki rajz alapjai**

**72 óra**

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei  
Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészzrajzokon  
A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
A felvételi vázlatok készítése  
A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása A  
felületi érdességek megadása Alak- és helyzettűrések  
A különféle furatok (sima, sülyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása Felvételi vázlat  
készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával  
Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei  
Összeállítási rajzok értelmezése  
Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

## **Anyag- és gyártásismeret**

**18 óra**

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengertelés, húzás, kovácsolás, öntés)  
Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség). Az ipari  
anyagok csoportosítása  
Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei Az  
alkatrészzrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései  
Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

## 1/9. évfolyam

### Gyakorlat:

#### Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

##### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létre- hozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

**Villamos alapismeretek tantárgy** **144**  
**óra**

**4 óra/hét**

**Villamos áramkör kialakítása** **36 óra**

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével.

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre - szerelői ellenőrzés - készre jelentés.

Világítási áramkörök.

Egyszerű világítási alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás).

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről).

**Villamos áramkörök mérése, dokumentálása** **108**  
**óra**

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése.

Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása.

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság.

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata.

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.  
 Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.  
 Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz.  
 Multiméter használata.  
 Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása. Egyszerű áramkörön  
 alapmérések végzése.(áramerősség, feszültség, ellenállás)  
 Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I  
 jelleggörbéjének felvétele.  
 Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele.  
 Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és  
 tranzisztorok segítségével.  
 Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alpműködésének megértése céljából (egyenáramú  
 megközelítés).  
 Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló  
 formájában.  
 Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok  
 táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

## **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

### **Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**162 óra**

**4,5 óra/hét**

### **Fémipari alpmegmunkálások**

**72 óra**

Az előrajzolás eszközei és módszerei  
 A darabolás eszközei és technológiai  
 Egyszerű lemezalakítások  
 Kézi forgácsoló eljárások  
 A furatmegmunkálás technológiai  
 Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)  
 Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása  
 Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei  
 A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

### **Projektmunka**

**90 óra**

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében.

A projektek megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

#### **Témakörök:**

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés

- alapanyag választás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkáló szerszámok és megmunkáló gépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása A projekt munka dokumentumainak folyamatos vezetése Prezentáció készítése az elvégzett projekt munkáról.

**Egybefüggő szakmai gyakorlat**

**0 óra**

## 2/10. évfolyam

### Szakmai elmélet:

#### Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület

##### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

A gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület elsajátításával a tanuló megszerzi mindazokat az általános és speciális gépészeti ismereteket, amelyek a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumok megismerését támogatják. Képesse válik egyszerű gépészeti műszaki rajzok, szabadkézi vázlatrajzok készítésére, olvasására, értelmezésére. Megismeri az általános gépészeti célú anyagok tulajdonságait. Elsajátítja a gépipari alpméréseket, alak- és helyzetpontosság méréseket végez. Megismeri a hőkezelések fajtáit, tudja, hogyan kell roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végezni.

#### Műszaki dokumentáció tantárgy

108 óra

3 óra/hét

##### **A tantárgy tanításának fő célja**

Olyan eszközrendszer kialakítása, amelynek segítségével lehetőség nyílik a munkadarabok, a műszaki ábrázolás kommunikációs előírásai szerinti megjelenítésére.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

##### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Gépészeti alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti technológiai dokumentációkat (műhelyrajzok, összeállítási rajzok, szerelési rajzok, technológiai utasítások, művelettervek, műveletutasítások, szerelési utasítások) mint információ-hordozókat, azok formai és tartalmi követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése



Elkészíti a lemeztárgy szerkesztett rajzát.	Alkalmazói szinten ismeri a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat, megoldásokat, a síkmértani szerkesztéseket.	Teljesen önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Bemutatja a tárgyak, alkatrészek vetítés irányába eső külső tagoltságát.	A vetületi ábrázolás szabályrendszerét alapszinten tudja.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Térbeli objektumot szemléltet síkbeli ábrázolással.	Alapszinten tudja térbeli objektumot síkbeli ábrázolással szemléltetni.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
A belső üregek, furatok szemléletes ábrázolására metszeteket és szelvényeket használ.	Szemléletesen tudja mutatni a munkadarabok belső üregeit, furatait metszetek és szelvények ábrázolásával.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket rendezetten helyezi el a rajzon.	Magabiztosan, rendezetten helyezi el a rajzon az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Jelképes ábrázolásokat alkalmaz alkatrészejzajokon és összeállítási rajzokon.	Alkalmazói szinten ismeri az alkatrész- és összeállítási rajzokon használatos jelképeket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

## A tantárgy témakörei

### Technológiai dokumentációk

Alkatrészejzajok

Összeállítási rajzok

Szerelési családfák, robbantott ábrák

Művelettervek

Műveletutasítások

Szerelési műveleti utasítások

**3 óra**

### Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások

Alapszerkesztések

Térelemek kölcsönös helyzetének ábrázolása

Vetületi ábrázolás

- Látás és ábrázolás, vetítési módok
- Térelemek ábrázolása
- A kocka vetületi ábrázolása
- A hasáb vetületi ábrázolása
- A henger vetületi ábrázolása
- A kúp vetületi ábrázolása

**50 óra**

#### Axonometrikus ábrázolás

- Az egyméretű (izometrikus) axonometria
- A kétméretű (dimetrikus) axonometria
- A frontális (kavalier) axonometria
- A síklapú testek axonometrikus ábrázolása
- A kocka axonometrikus ábrázolása
- A henger axonometrikus ábrázolása

#### **Jelképes ábrázolások**

**10 óra**

Csavarmentek jelképes ábrázolása  
Bordás tengelykötés jelképes ábrázolása  
Fogaskerekek egyszerűsített ábrázolása  
Szegecskötés jelképes ábrázolása  
Hegesztett kötések ábrázolása és jelképes jelölése

#### **A géprajzkészítés gyakorlata**

**45 óra**

Szabadkézi vázlatrajz készítése  
Szerkesztett műszaki rajz készítése  
Rajzolvadási feladatok

### **Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület**

#### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület elsajátításával a tanuló megszerzi mindazokat az általános és speciális gépészeti ismereteket, amelyek a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumok megismerését támogatják. Képesse válik egyszerű gépészeti műszaki rajzok, szabadkézi vázlatrajzok készítésére, olvasására, értelmezésére. Megismeri az általános gépészeti célú anyagok tulajdonságait. Elsajátítja a gépipari alaplátásokat, alak- és helyzetpontossági méréseket végez. Megismeri a hőkezelések fajtáit, tudja, hogyan kell roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végezni.

#### **Gépészeti alaplátások tantárgy**

**36 óra**

**1óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A gépészeti alaplátások tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet területén használt mérőeszközök működési elvét, végre tudják hajtani a mérési, ellenőrzési feladatokat, és el tudják készíteni a mérési dokumentumokat.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelőség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munka- végzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Mérési jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a mérési jegyzőkönyv elkészítésének szabályait.	Teljesen önállóan	Belátja, ha hibát követ el és képes azt korrigálni.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Kiválasztja az adott mérési feladathoz megfelelő mérőeszközt.	Ki tudja választani és azonosítani tudja az adott mérési feladathoz megfelelő mérőeszközt.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Előzetes becslést végez a mérési hibák felismerésére.	Felismeri a mérési hibát.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Végrehajtja az összetett méret-, alak- és helyzetméréseket.	Ismeri az összetett méret-, alak- és helyzetmérési mód-szereket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

## A tantárgy témakörei

### Alapfogalmak

Mérés, ellenőrzés fogalma  
A mérés folyamata  
Mérési módszerek  
Mértékegységek  
Tűrés, illesztés  
Felületi érdesség

**8 óra**

### Mérési dokumentumok

Mérési utasítás  
Mérési jegyzőkönyv

**4 óra**

### A mérés eszközei

Mérőeszközök csoportosítása  
Az értékmutató műszerek kijelző elemei  
A mérőeszközök (műszerek) metrológiai jellemzői  
A mérőeszközök kiválasztásának szempontjai  
Mérési segédeszközök

**11 óra**

## Mérési hibák

5 óra

Mérési hibák csoportosítása

## Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése

8 óra

Alakhibák mérése, ellenőrzése

- síkbeli egyenességeltérés ellenőrzése
  - síklapúság ellenőrzése
  - köralakeltérés ellenőrzése
  - hengerességeltérés ellenőrzése
  - helyzetpontosság ellenőrzése
- párhuzamosság ellenőrzése  
forgóelem felületének helyzetpontossági ellenőrzése

## Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület

Anyagismeret, anyagvizsgálat tantárgy

72 óra

2 óra/hét

### A tantárgy tanításának fő célja:

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók megismerjék a szakmában használatos anyagok tulajdonságait; felismerjék a felhasználási területeknek legjobban megfelelő megmunkálandó anyagokat; elsajátítsák a különböző anyagvizsgálati technikákat. Fel tudják mérni, milyen igénybevételnek lesz kitéve a vizsgált alkatrész, és annak megfelelő vizsgálati technológiát válasszanak, illetve alkalmazzanak.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Gépészeti alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Csoportosítja az ipari anyagokat.	Ismeri az ipari anyagok fajtáit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

Az anyagok mikroszerkezete alapján következtet az anyagok tulajdonságaira.	Ismeri a mikroszerkezet és az anyagok tulajdonságai közötti kapcsolatot.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket. Motivált az anyagok megismerésében. Munkája során felhasználja az anyagok különböző megmunkálás hatására bekövetkezett tulajdonság változásairól szerzett ismereteit. Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját. Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz megírására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Jellemzi az ipari vasötvözeteket, az alumíniumot, a rezet és ötvözeteket.	Ismeri az iparilag fontosabb fémek és ötvözetek tulajdonságait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
A kerámiák, kompozitok, szinterelt szerkezeti anyagok alkalmazása esetén figyelembe veszi azok tulajdonságait.	Azonosítani tudja a szervetlen, nemfémes ipari anyagokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Műanyagok alkalmazása esetén azok fajtájáról a tulajdonságaik alapján dönt.	Ismeri a műanyagok előállításának lehetőségeit, szerkezeteit, tulajdonságait, alkalmazhatóságait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Az ipari segédanyagok kiválasztásakor azok tulajdonságaira hagyatkozik.	Ismeri a segédanyagok fajtáit és azok jellemző tulajdonságait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Felismeri az anyag-szerkezet és a tulajdonság változás közötti kapcsolatot.	Összefüggéseiben látja a hőkezelés lényegét, ismeri a fajtáit, céljait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Jegyzőkönyvet készít az anyagvizsgálatokról és értékeli a mérési eredményeket.	Ismeri az anyagvizsgálat célját, feladatát. Tudja hogyan kell az anyagvizsgálatokat végrehajtani és dokumentálni.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

## A tantárgy témakörei

### Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai

8 óra

Az anyagok csoportosítása

Ipari anyagok, szerkezeti anyagok

Az ipari anyagok fontosabb tulajdonságai

### Anyagszerkezettani alapismeretek

8 óra

Az anyagok mikroszerkezete

- elsődleges kémiai kötés
- másodlagos kémiai kötés

### A mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolata

4 óra

Az ionkötésű anyagok tulajdonságai

A kovalens kötésű anyagok tulajdonságai

A fémes kötésű anyagok tulajdonságai

A másodlagos kémiai anyagok tulajdonságai

## **Fontosabb fémek és ötvözeteik**

**23 óra**

A fémötvözetek kristályrácsa  
Ipari vasötvözetek  
Alumínium és ötvözetei  
Réz és ötvözetei  
Ón és ötvözetei  
Horgany és ötvözetei  
Titán és ötvözetei

## **Szinterelt szerkezeti anyagok**

**11 óra**

Műszaki kerámiák  
Porkohászati termékek  
Műanyag-fém kompozitok (technológiai ismertetése, a tapadás hatásmechanizmusa, fizikai, kémiai tulajdonságai)

## **Műanyagok**

**10 óra**

Műanyagok szerkezete  
Óriásmolekulák előállítása  
Műanyagok tulajdonságai  
A műanyagok tulajdonságainak módosítása, javítása  
Műanyagok csoportosítása

## **Segédanyagok**

**8 óra**

Kenőanyagok  
– Kenőolajok  
– Kenőzsír  
Tömítőanyagok

## **Hegesztési technológia előkészítése megnevezésű tanulási terület**

### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A tanulási terület bemutatja a hegesztéssel kapcsolatos alapfogalmakat. Ismerteti a hegesztés előkészületi műveleteit, a munkadarab, alkatrész előkészítését, összeállítását hegesztéshez. Foglalkozik a hegesztési eljárások berendezéseivel, hozag- és segédanyagaival, a hegesztési eltérésekkel, valamint a hegesztés biztonságtechnikájával.

## **Hegesztés alapismeretei tantárgy**

**72 óra**

**2 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló elsajátítsa a hegesztés alapfogalmait, átlássa a hegesztés előkészítő és befejező műveleteit. Tisztában legyen a hegesztéshez használt alap-, hozag- és segédanyagok fajtáinak, kiválasztási szempontjainak meghatározásához szükséges ismeretekkel. Képes legyen az információforrások kezelésére a WPS (Gyártói Hegesztési

Utasítás) alapján; a HBSZ (Hegesztési Biztonsági Szabályzat) tartalmának értelmezésére; valamint a hegesztésből adódó hibák felismerésére, elkerülésére.

A képzésben részt vevők az önálló, felelősségteljes munkavégzés érdekében megismerik a biztonságos munka feltételeit és begyakorolják a hegesztés előkészítő, illetve befejező műveleteihez szükséges gépek, berendezések, szerszámok használatát.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

## Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 50% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Értelmezni tudja a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat. Ismeri az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Teljesen önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Előkészíti a munkafeladat végrehajtásához szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket.	Ismeri a varratméreteket, varratípusokat, hegesztési helyzeteket. Ismeri a gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket. Ismeri a speciális munkabiztonsági és környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket. Ismeri, betartja és betartatja a speciális munkabiztonsági és környezetvédelmi előírásokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Kézi és gépi forgácsoló alapjárással alakítja a munkadarabot. Képlékenyalakítást végez kézi alapműveletekkel. Kézi és gépi műveletekkel darabol.	Ismeri a kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használt gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Termikus vágásokat végez, végrehajtja az előmelegítést, szükség szerint a hőkezelést.	Ismeri a termikus vágások lényegét, alkalmazásának feltételeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

Kiválasztja a megfelelő elektródát, égőszárat, illetve huzalt a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat.	Ismeri a hegesztés hozag- és segéd- anyagait.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Beállítja a hegesztés gépeit, elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket.	Ismeri a hegesztő berendezéseket és üzembe helyezésük módját.	Teljesen önállóan	
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Ismeri a hegesztési eltéréseket.	Teljesen önállóan	

## A tantárgy témakörei

### A hegesztés alapfogalmai

2 óra

Hegesztés fogalma

Hegesztés feltételei

Hegesztési alapfogalmak

A hegesztési eljárások csoportosítása, az egyes eljárások lényege, jelölése, alkalmazása

A hegesztési eljárások eszközei, berendezései és védőfelszerelései

Fémek hegeszthetősége

Műanyagok hegeszthetősége

Hegesztési helyzetek

értelmezése

Varratképzési ismeretek az MSZ EN ISO 6947 szerinti szabvány alapján

A hegesztés rajzi jelölése, alap és kiegészítő jelek

A hegesztés hő- és fémtani folyamata

### A hegesztés hozag- és segédanyagai

2 óra

Bevont elektródás kézi ívhegesztés hozaganyagai

Fogyó elektródás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai

Fogyó elektródás aktív védőgázos ívhegesztés hozaganyagai

Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai

Gázhegesztés hozaganyagai

Fedett ívű hegesztés hozaganyagai

### Hegesztési eltérések

6 óra

Külső hibák

Belső hibák

### Hegesztő berendezések és azok üzembe helyezése

62 óra

Gázhegesztő berendezés és üzembe helyezése

Ívhegesztő berendezés és üzembe helyezése

A hegesztés berendezéseinek, eszközeinek biztonságos kezelése



## Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület

### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A tanulási terület bemutatja a különböző hegesztési technológiákat és feladatokat. Képessé teszi a tanulókat a hegesztési eljárások jellemzőinek és összefüggéseinek megértésére, és segít magyarázatot adni a gyakorlat során felmerülő problémákra.

Ismerteti a hegesztéshez használt eszközök működését és a különböző hegesztési eljárások technikáját. Elsajátítását követően a tanulók a műszaki dokumentáció alapján önállóan is el tudják végezni a hegesztési feladatot. Megismerik a legmodernebb technológiákat és alkalmazásukat, valamint a hegesztett alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályokat, számításokat, törvényszerűségeket. Kialakul bennük a precíz, pontos munka iránti igény.

## Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) tantárgy 36 óra

### 1 óra/hét

### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a bevont elektródás kézi hegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a bevont elektródás kézi ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a bevont elektródás kézi ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja az ívhegesztő berendezést.	Ismeri az ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő elektródát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varrat típusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, az elektródák, alapanyagok jelölési rendszerét, a varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz bevont elektródás kézi ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket, és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

## A tantárgy témakörei

### Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel

10 óra

Fémek bevont elektródás kézi ívhegesztése

Öntöttvas hegesztése

Alumínium és ötvözetek hegesztése

Réz és ötvözetek hegesztése

Nikkel hegesztése

### Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)

6 óra

A hegesztőív jellemzői

A kézi ívhegesztés berendezései és szerszámai

## **A bevont ívhegesztő elektródák főbb típusai**

**12 óra**

A különböző bevonatú elektródák sajátosságai és alkalmazása

- Bázikus bevonatú elektródák
- Cellulóz bevonatú elektródák
- Rutilos és rutilalapú bevonattal készült elektródák
- Savas bevonatú elektródák
- Speciális elektródák
- Bevont elektródák

csoportosítása

Az elektródák nemzetközi jelölésrendszere

## **A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái)**

**6**

**óra**

Külső varrathibák

Belső varrathibák

## **Javító- és felrakó hegesztések**

**1 óra**

Kopásfajták

Szerszámacélok felrakó hegesztése

- Hegesztés teljes hőkezeléssel
- Hegesztés egyszerűsített hőkezeléssel
- Kopásnak kitett alkatrészek javító- és felrakó hegesztése

## **A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája**

**1 óra**

Egyéni védőeszközök

A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok

A bevont elektródás kézi ívhegesztés általános előírásai

Szervezési körülmények

## **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

### **Gázhegesztés tantárgy**

**36 óra**

**1 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készség szinten sajátítsák el a gázhegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a gázhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

## Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák	
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a gázhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a gázhegesztő berendezést.	Ismeri a gázhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	
Kiválasztja a megfelelő hegesztőpálcát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varrat- típusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, a hegesztőpálcák, alapanyagok jelölési rendszerét, varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz gázhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket, és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	

## **A tantárgy témakörei**

<b>A gázhegesztés fogalma, lényege</b> A gázhegesztés fogalma, lényege	<b>2 óra</b>
<b>Gázhegesztő berendezések</b> Gázpalackok, gázellátás Gázpalackok kezelése, tárolása Nyomáscsökkentők Hegesztőtömlők és tömlőcsatlakozások típusai és felhasználási területük Hegesztőpisztolyok típusai és felhasználási területük Gázhegesztő berendezések karbantartása Biztonsági szerelvények	<b>3 óra</b>
<b>Hegesztőgázok</b> Az égést tápláló oxigén Éghető gázok	<b>3 óra</b>
<b>Hegesztőláng</b> A hegesztőláng szerkezete A hegesztőláng fajtái A lángérintés fogalma	<b>2 óra</b>
<b>A hegesztőláng beállítása</b> A hegesztőláng beállítása	<b>4 óra</b>
<b>A gázhegesztés kötése, illesztések, varratalakok</b> Tompavarratok Sarokvarratok Horony-, él- és peremvarratok	<b>10 óra</b>
<b>Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel</b> Acélok hegesztése Öntöttvas hegesztése Alumínium és ötvözetek hegesztése Réz és ötvözetek hegesztése Nikkel hegesztése	<b>7 óra</b>
<b>A hegesztési kötések eltérései, hibái</b> Varratok külső és belső hibái	<b>3 óra</b>
<b>A gázhegesztés jelentősége a javító technikában</b> A gázhegesztés jelentősége a javító technikában Gázzal való egyengetés	<b>1 óra</b>

## **A gázhegesztés biztonságtechnikája**

**1 óra**

A gázhegesztés veszélyforrásai

A gázhegesztő berendezések időszaki ellenőrzése

A gázhegesztéssel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek

Egyéni védőeszközök

A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok

A gázhegesztés általános előírásai

Vészhelyzetekre vonatkozó magatartási szabályok

Munkaszervezési követelmények

## 2/10. évfolyam

### Gyakorlat:

#### Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület

##### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

A gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület elsajátításával a tanuló megszerzi mindazokat az általános és speciális gépészeti ismereteket, amelyek a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumok megismerését támogatják. Képesse válik egyszerű gépészeti műszaki rajzok, szabadkézi vázlatrajzok készítésére, olvasására, értelmezésére. Megismeri az általános gépészeti célú anyagok tulajdonságait. Elsajátítja a gépipari alapméréseket, alak- és helyzetpontossági méréseket végez. Megismeri a hőkezelések fajtáit, tudja, hogyan kell roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végezni.

#### Gépészeti alapmérések tantárgy

54 óra

#### 1,5 óra/hét

##### Hosszmérések mérése, ellenőrzése

36 óra

Hosszmérés eszközeinek csoportosítása

Egyszerű hosszúságmérő eszközök

Egyértékű mértékek

Tolómérő

Mikrométer

Mérőóra

Mérőhasáb

készlet

Finomtapintók

Optikai hosszmérő eszközök

##### Szögek mérése és ellenőrzése

18 óra

Szögmértékek

Mozgószáras szögmérők

Szögmérés közvetett eljárással

Szögmérés optikai úton

Szintezők

Kúpszögmérés

#### Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület

##### Anyagismeret, anyagvizsgálat tantárgy

72 óra

2 óra/hét

##### Hőkezelő eljárások

23 óra

Hőkezelés fogalma  
Vasötvözetek hőkezelése  
Acélok hőkezelése  
Teljes keresztmetszetű hőkezelések  
Felületi hőkezelések  
Öntöttvasak hőkezelése  
Könnyűfémek és ötvözeik hőkezelése

### **Anyagvizsgálat**

**49 óra**

Az anyagvizsgálati módszerek felosztása  
Az anyagvizsgálati eljárások főbb területei  
Kémiai vizsgálatok  
Fémteni vizsgálatok  
Mechanikai vizsgálatok  
Szilárdsági vizsgálatok  
Keménységmérések  
Technológiai vizsgálatok  
Roncsolásmentes vizsgálatok

## **Hegesztési technológia előkészítése megnevezésű tanulási terület**

### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A tanulási terület bemutatja a hegesztéssel kapcsolatos alapfogalmakat. Ismerteti a hegesztés előkészületi műveleteit, a munkadarab, alkatrész előkészítését, összeállítását hegesztéshez. Foglalkozik a hegesztési eljárások berendezéseivel, hozag- és segédanyagaival, a hegesztési eltérésekkel, valamint a hegesztés biztonságtechnikájával.

### **Hegesztés alapismeretei tantárgy**

**144 óra**

**4 óra/hét**

### **Hegesztési élek előkészítése, kialakítása**

**62 óra**

Felületek előkészítése, tisztítása  
Lemezek darabolása  
Alakító vágás  
Forgácsoló vágás  
Termikus vágás:  
– Lángvágás  
– Plazmavágás  
– Lézervágás

### **Alkatrészek összeállítása, készülékek használata**

**60 óra**

Alkatrészek összeállítása, készülékek használata  
A hegesztéshez kapcsolódó előmelegítés

### **A hegesztés biztonságtechnikája**

**4 óra**

A Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) felépítése, tartalma, értelmezése  
A hegesztőt és környezetét érő hatások, terhelések



Munka- és környezetvédelmi előírások  
A munkaterület kialakítása

## **Hegesztő berendezések és azok üzembe helyezése**

**18 óra**

Gázhegesztő berendezés és üzembe helyezése

Ívhegesztő berendezés és üzembe helyezése

A hegesztés berendezéseinek, eszközeinek biztonságos kezelése

## **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A tanulási terület bemutatja a különböző hegesztési technológiákat és feladatokat. Képesé teszi a tanulókat a hegesztési eljárások jellemzőinek és összefüggéseinek megértésére, és segít magyarázatot adni a gyakorlat során felmerülő problémákra.

Ismerteti a hegesztéshez használt eszközök működését és a különböző hegesztési eljárások technikáját. Elsajátítását követően a tanulók a műszaki dokumentáció alapján önállóan is el tudják végezni a hegesztési feladatot. Megismerik a legmodernebb technológiákat és alkalmazásukat, valamint a hegesztett alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályokat, számításokat, törvényszerűségeket. Kialakul bennük a precíz, pontos munka iránti igény.

## **Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) tantárgy**

**126 óra**

**3,5 óra/hét**

### **A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája**

**63 óra**

Anyag előkészítése a bevont elektródás kézi ívhegesztéshez

Az elektróda kiválasztása

A hegesztő-berendezés üzembe helyezése

Az áramerősség megválasztása

Az ív gyújtása és megszakítása

Az elektróda tartása, vezetése

- Vízszintes hegesztési helyzet (PA)
- Haránt vízszintes sarok hegesztési helyzet (PB)
- Függőleges falon vízszintes (haránt) hegesztési helyzet (PC)
- Fej feletti hegesztési helyzet (PE)
- Függőleges hegesztési helyzet (PF)
- Csövek hegesztési pozíciója (H-LO45, J-LO45, PH,

PJ) A munkavégzés szabályai

Karbantartás, ellenőrzés

### **Az ívhegesztés kötése**

**63 óra**

Tompavarratok

Sarokvarratok

Horonyvarratok

Él- és peremvarratok

## **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

## **Gázhegesztés tantárgy**

**144 óra**

**4 óra/hét**

### **A gázhegesztés technológiája**

**72 óra**

Az alapanyag előkészítése a gázhegesztéshez, szükség esetén gázlánggal történő előmelegítése

A hegesztőanyag kiválasztása

A gázhegesztő berendezések használata

- A hegesztő berendezés üzembe helyezésének sorrendje
- Az üzemszünet szabályai
- Az üzemen kívül helyezés sorrendje

### **A hegesztés folyamata**

**72 óra**

Balra- és jobbra hegesztés

**Egybefüggő szakmai gyakorlat: 140 óra**

## 3/11. évfolyam

### Szakmai elmélet:

#### Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület

##### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

##### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója**

Állások megpályázása idegen nyelven.

Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

#### Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

62 óra

2 óra/hét

##### A tantárgy tanításának fő célja:

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetés- re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

##### **A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

## Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### Idegen nyelvek

A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani. A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy állás-keresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzt fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV- sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szövegeit az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	fejlesztani (olvasott és hallott szöveg értése, írás- készség, valamint beszédprodukción).	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzt, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Digitális forma- nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

<p>Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést („small talk”) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.</p>	<p>Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		
--	---	--------------------------	--	--

## A tantárgy témakörei

### Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

**11 óra**

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

### Önéletrajz és motivációs levél

**20 óra**

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

### „Small talk” – általános társalgás

**11 óra**

A „small talk” elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a „small talk” során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

## Állásinterjú

20 óra

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szóincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

## Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület

### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

A tanulási terület bemutatja a különböző hegesztési technológiákat és feladatokat. Képesé teszi a tanulókat a hegesztési eljárások jellemzőinek és összefüggéseinek megértésére, és segít magyarázatot adni a gyakorlat során felmerülő problémákra.

Ismerteti a hegesztéshez használt eszközök működését és a különböző hegesztési eljárások technikáját. Elsajátítását követően a tanulók a műszaki dokumentáció alapján önállóan is el tudják végezni a hegesztési feladatot. Megismerik a legmodernebb technológiákat és alkalmazásukat, valamint a hegesztett alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályokat, számításokat, törvényszerűségeket. Kialakul bennük a precíz, pontos munka iránti igény.

## Fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés tantárgy

31 óra

1 óra/hét

### A tantárgy tanításának fő célja:

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a fogyó elektródás védőgázos ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, valamint megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
-----------------------	-----------	---------------------------------	-----------------------------------	--

Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása mellett a legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a Fogyóelektródás védőgázos ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a fogyó elektródás védőgázos ívhegesztő berendezést.	Ismeri a fogyó elektródás védőgázos ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hegesztőhuzalt, védőgázt a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varrat típusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, a hegesztőhuzalok, védőgázak, alapanyagok jelölési rendszerét, a varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz fogyó elektródás védőgázos ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzet- ben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

## A tantárgy témakörei

### A fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés berendezése 10 óra

Fokozatkapcsolós egyenirányítók  
Tirisztoros áramforrások  
Inverteres hegesztőgépek  
Az áramforrás segédfunkciói  
Huzalelőtoló készülékek  
Hegesztőpisztoly- és kábelköteg-típusok

### A hegesztőhuzal 10 óra

A hegesztőhuzal típusai, alkalmazási területei

### Védőgázellátás 11 óra

Védőgáztípusok és alkalmazási területük  
Egyedi gázpalackokból  
Központi gázellátó rendszerről

## Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület

### Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG) tantárgy 31 óra 1 óra/hét

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG) technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
-----------------------	-----------	---------------------------------	-----------------------------------	--



Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a volfrám- elektrodás védőgázos ívhegesztő berendezést.	Ismeri a volfrám- elektrodás védőgázos ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hozaganyagot, védőgázt, elektrodát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varrat típusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, az hozaganyagok, védőgázak, elektrodák, alapanyagok jelölési rendszerét., varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

## A tantárgy témakörei

### Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés

**5 óra**

A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztési eljárás elve, előnyei, hátrányai, szabványos jelölése

## **Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés berendezése** **8 óra**

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrása:

- A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrás főbb típusai
- A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrás főbb technológiai jellemzői

A vezérlőberendezés

A nagyfrekvenciás ívstabilizátor és a szűrőkondenzátor feladata, működése

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő berendezés adattábláján szereplő adatok és jelek

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő berendezés biztonságos működtetése

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő berendezés napi karbantartási feladatai

A hegesztő feladata a TIG-hegesztő berendezés szerkezeti részeinek meghibásodásakor

Védőgázellátás:

- Gázpalack
- A gázelvétel módja, a nyomáscsökkentő és a rotaméter működése
- Az argongázpalack üzembe helyezése és biztonságos

kezelése

A kábelköteg felépítése, csatlakozásai, hibalehetőségei

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztésnél a hegesztőpisztoly feladatai, biztonságos kezelése

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztési folyamatot segítő és támogató segédeszközök típusai, szerepük és felhasználási lehetőségük:

- Volfrámkösörű
- Kráteröltő berendezés
- Lábpedál
- Impulzusadó
- Gázvédelem a gyökoldalon
- TIG-PEN
- Manipulátorok

## **A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai** **14 óra**

A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztéshez alkalmazott argon védőgáz tulajdonságai, szabványos nemzetközi jelölése

A volfrámelektroda jellemzői, méretei, szabványos jelölése

A volfrámelektroda adott feladathoz való kiválasztása

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő pálca jellemzői, összetétele, mérete, szabványos nemzetközi jelölése

A hegesztőpálca adott feladathoz való kiválasztásának szempontjai

## **Hegesztési eltérések** **4 óra**

A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztésnél előforduló legveszélyesebb varrat- hibák okai, elkerülésük és kijavításuk módjai

## **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

**Egyéb hegesztési eljárások tantárgy** **15 óra**  
**0,5 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje és alkalmazni tudja a munkáját segítő legmodernebb technológiákat.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani

### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Az egyéb hegesztő eljárások közül kiválasztja az adott feladat végrehajtására leggazdaságosabb eljárást.	Ismeri <ul style="list-style-type: none"><li>– az elektromos ellenállás elvén működő eljárásokat,</li><li>– a mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárásokat,</li><li>– a sugárenergia által végzett</li><li>– ömlesztő hegesztéseket,</li><li>– a termokémiai elven működő eljárásokat,</li><li>– a hegesztés jövő-jét.</li></ul>	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

### **A tantárgy témakörei**

#### **Elektromos ellenállás elvén működő eljárások**

**4 óra**

Ponthegesztés

Dudorhegesztés

Vonalhegesztés

Párhuzamos elektródás hegesztés

Termokompressziós hegesztés

Sodort vezetékek hegesztése

Szigetelt vezetékek hegesztése

Salakhegesztés

Fedett ívű hegesztés

#### **A mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárások**

**4 óra**

Dörzshegesztés

Ultrahangos hegesztés

Hidegsajtoló hegesztés

Robbantásos hegesztés

**A sugárenergia által végzett ömlesztőhegesztések** **3 óra**

Elektronsugaras hegesztés  
Lézersugaras hegesztés  
Plazmasugár-hegesztés

**A termokémiai elven működő eljárások** **2 óra**

Termithegesztés

**A hegesztés jövője** **2 óra**

Automata és félautomata hegesztési eljárások  
Robothegesztés technikája, típusai  
Orbitális hegesztés

**A hegesztett kötések minőségi követelményei tantárgy** **16 óra**  
**0,5 óra/hét**

**A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulóban kialakuljon a precíz, pontos munkára való igény.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Ismeri – a hegesztési eltéréseket, – a hegesztési varratok roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatának módszereit, – a hegesztett kötések minőségi szintjeit, kategóriáit, – a hegesztési feszültségek kialakulásának okait, és azok elkerülésének lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan	A munkafolyamatot pontosan, precízen hajtja végre.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

## **A tantárgy témakörei**

### **Hegesztési eltérések csoportba sorolása**

**4 óra**

Külső hibák  
Belső hibák  
Kötési hibák  
Alakhibák

### **Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai**

**5,5 óra**

Szakítóvizsgálat  
Keménységvizsgálat  
Hajlító vizsgálat  
Ütővizsgálat  
Csiszolatvizsgálat  
Töretvizsgálat  
Fárasztóvizsgálat

### **A hegesztési varratok roncsolásmentes vizsgálatai**

**3 óra**

Külső (felületi) eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások:

- szemrevételezés (WT)
- folyadékbehatolásos (PT)
- mágnesporos (MT)
- tömörségi

Belső eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások:

- átsugárzásos (RT)
- ultrahangos (UT)

### **Hegesztési feszültségek, alakváltozások**

**3 óra**

A hegesztési feszültségek és alakváltozások kialakulása

Hegesztési hő hatása az alakváltozásra

A hegesztési feszültségek és alakváltozások csökkentésének lehetőségei

Feszültségcsökkentő hőkezelés

Gyártás közbeni feszültségcsökkentő módszerek alkalmazása (deformáció engedése, szimmetrikus hőbevitel, kis varratszélesség)

## 3/11. évfolyam

### Gyakorlat:

#### Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület

##### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

A tanulási terület bemutatja a különböző hegesztési technológiákat és feladatokat. Képessé teszi a tanulókat a hegesztési eljárások jellemzőinek és összefüggéseinek megértésére, és segít magyarázatot adni a gyakorlat során felmerülő problémákra.

Ismerteti a hegesztéshez használt eszközök működését és a különböző hegesztési eljárások technikáját. Elsajátítását követően a tanulók a műszaki dokumentáció alapján önállóan is el tudják végezni a hegesztési feladatot. Megismerik a legmodernebb technológiákat és alkalmazásukat, valamint a hegesztett alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályokat, számításokat, törvényszerűségeket. Kialakul bennük a precíz, pontos munka iránti igény.

#### Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) tantárgy 93 óra

3 óra/hét

##### A tantárgy tanításának fő célja:

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a fogyó elektródás védőgázos ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, valamint megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

##### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szak- mához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a Fogyó elektródás védőgázos ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a fogyó elektródás védőgázos ívhegesztő berendezést.	Ismeri a fogyó elektródás védőgázos ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hegesztőhuzalt, védőgázt a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varratípusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, a hegesztőhuzalok, védőgázok, alapanyagok jelölési rendszerét, a varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz fogyó elektródás védőgázos ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

## A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája

**31 óra**

Anyag előkészítése a bevont elektródás kézi ívhegesztéshez

Az elektróda kiválasztása

A hegesztő-berendezés üzembe helyezése

Az áramerősség megválasztása

Az ív gyújtása és megszakítása

Az elektróda tartása, vezetése

- Vízszintes hegesztési helyzet (PA)
- Haránt vízszintes sarok hegesztési helyzet (PB)
- Függőleges falon vízszintes (haránt) hegesztési helyzet (PC)

- Fej feletti hegesztési helyzet (PE)
  - Függőleges hegesztési helyzet (PF)
  - Csövek hegesztési pozíciója (H-LO45, J-LO45, PH,
- PJ) A munkavégzés szabályai  
Karbantartás, ellenőrzés

### **Az ívhegesztés kötései**

**62 óra**

Tompavarratok  
Sarokvarratok  
Horonyvarratok  
Él- és peremvarratok

### **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

#### **Gázhegesztés tantárgy** **3,5 óra/hét**

**108,5 óra**

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a gázhegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a gázhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása



Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a gázhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása mellett a legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a gázhegesztő berendezést.	Ismeri a gázhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hegesztőpálcát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varrat-típusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, a hegesztőpálcák, alapanyagok jelölési rendszerét, varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz gázhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket, és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

## A gázhegesztés technológiája

**62 óra**

Az alapanyag előkészítése a gázhegesztéshez, szükség esetén gázlánggal történő előmelegítése

A hegesztőanyag kiválasztása

A gázhegesztő berendezések használata

- A hegesztő berendezés üzembe helyezésének sorrendje
- Az üzemszünet szabályai
- Az üzemen kívül helyezés sorrendje

## A hegesztés folyamata

**46,5 óra**

Balra- és jobbra hegesztés

## **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

**Fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés tantárgy 201,5 óra  
6,5 óra/hét**

### **A tantárgy témakörei:**

**A fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés technológiája  
201,5  
óra**

Rövidívű hegesztés

Vegyes (nagyecseppes) anyagátmenet

Szóróívű (finomcseppes) anyagátmenet

Különleges anyagátmenetek

Forgóíves anyagátmenet

Impulzushegesztés

Impulzusvezérlés

A szinergikus vezérlés

Hegesztőpisztoly vezetése és hatása a varrat alakjára

Hegesztési hibák és lehetséges okaik

Fogyó elektródás, aktív védőgázos (MAG) ívhegesztés során előforduló hibák és kiküszöbölésük

Fogyó elektródás argon védőgázos (MIG) ívhegesztés során előforduló hibák és kiküszöbölésük

A fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés biztonságtechnikája

## **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

**A volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés tantárgy 201,5 óra  
6,5 óra/hét**

**A volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés technológiája 99,5  
óra**

Varratél-kialakítási formák volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztéskor

A volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés ömlesztési folyamata, a varrat kialakulása, a hőhatásövezet tulajdonságai

A mágneses fúvóhatás jelensége, csökkentési módjai

A volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés fő paramétereinek (áramerősség, volfrámelektróda, hegesztőpálca, argonfúvóka, védőgázfogyasztás) meghatározása

Az egyenáramú hegesztőív jellemzői, az ív statikus jelleggörbéje

Az áramforrás eső jelleggörbéjének jellemzői, a munkapont fogalma, elmozdulása

Váltakozó áramú hegesztés esetén lejátszódó jelenségek volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztésnél

A folyamatos ívű és a lüktető ívű volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés áramlefutása

A fajlagos hőbevitel fogalma, meghatározása

**A hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés esetén** **102 óra**

Lemezen, PA és PF helyzetben többsoros tompavarrat készítése esetén a varratsorok kialakítása

Az áramerősség, a feszültség, a hegesztési sebesség és a pisztolytartás változtatásának hatása a sarokvarrat alakjára PB és PF helyzetben történő hegesztés esetén

Rögzített, vízszintes tengelyű cső tompakötésének előkészítési és hegesztési vázlata, a hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása, gyökvédelem

Az áramerősség, a feszültség és a hegesztési sebesség változtatásának hatása a tompavarrat alakjára volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztéskor

**Hegesztési feladatok tanulási terület**

**A hegesztett kötések minőségi követelményei tantárgy** **15,5 óra**  
**0,5 óra/hét**

**A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái** **15,5 óra**  
B jelű fokozott követelmények  
C jelű közepes követelmények  
D jelű méréselt követelmények

**Egybefüggő szakmai gyakorlat: 0 óra**

## 2 évfolyamos képzés

### 1. évfolyam Szakmai elmélet

#### Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

##### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerő piaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### Munkavállalói ismeretek tantárgy 0,5 óra/hét

18 óra

##### A tantárgy tanításának fő célja:

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		

Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.
--	--	-------------------	--	--

## A tantárgy témakörei

### Álláskeresés

**5 óra**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete  
 Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

### Munkajogi alapismeretek

**5 óra**

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony  
 A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége  
 A tipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idegymunka és alkalmi munka)  
 Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

### Munkaviszony létesítése

**5 óra**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai  
 A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő  
 A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei A munkaszerződés módosítása  
 Munkaviszony megszűnése, megszüntetése Munkaidő és pihenőidő  
 A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

### Munkanélküliség

**3 óra**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái  
 Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)  
 Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

## Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az

egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

## **Villamos alapismeretek tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjon különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között.

Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveletek során.

A mechanikus és villamos kötések készítésénél kézügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél.

Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások –

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláram védelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

## **A tantárgy témakörei**

### **Villamos áramkör**

**36 óra**

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok).

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések.

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői.

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői.

Ellenállás, fajlagos ellenállás.

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra.

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet).

A vezeték ellenállása.

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok).

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás).

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén.

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása.

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram).

Összetett áramkörök egyszerűsítése.

### **Villamos áramkör ábrázolása**

**36 óra**

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.) A villamos rajzok felépítése.

Vezetékek ábrázolása – vonalak.

Készülékek ábrázolása - jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői).

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]).

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor).

A villamos rajzok szerepe, használata.

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM).

Villamos rajzok olvasása, értelmezése



## Villamos biztonságtechnika

36 óra

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség).

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma.

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma.

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem).

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve.

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.

Kettős és megerősített szigetelés.

A védelmi mód működési elve.

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.

Törpefeszültség.

A védelmi mód működési elve.

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.

Védőelválasztás.

A védelmi mód működési elve.

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal).

A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai.

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

## Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

### Gépészeti alapismeretek tantárgy

108 óra

3 óra/hét

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni.

Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait.

Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt.

Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja.

Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrészek felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése.
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az	

	környezetvédelmi szabályokat.		eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálja	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések	Digitális dokumentáció készítése

minősíti az alkatrészt.	ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.		használatkor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
-------------------------	--	--	---	--

## A tantárgy témakörei

### Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

18 óra

A munkavédelem fogalma, szakterületei  
Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása  
Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)  
Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések  
Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése  
Villamos biztonság - elektromos áram élettani hatásai és veszélyei  
Ergonómia  
A munkavédelem fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei  
Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések  
Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása  
Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy A tűzvédelem fogalma, szakterületei  
Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság  
Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma  
Tűzmegeelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai  
Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése  
Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén  
Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések  
A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása  
Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése  
Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés  
Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

### Műszaki rajz alapjai

72 óra

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei  
Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészarajzokon  
A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
A felvételi vázlatok készítése

A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása A felületi érdességek megadása Alak- és helyzetűrések  
A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával  
Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei  
Összeállítási rajzok értelmezése  
Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

## **Anyag- és gyártásismeret**

**18 óra**

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)  
Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség). Az ipari anyagok csoportosítása  
Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei Az alkatrészejzok és összeállítási rajzok anyagjelölései  
Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

## **Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület**

### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület elsajátításával a tanuló megszerzi mindazokat az általános és speciális gépészeti ismereteket, amelyek a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumok megismerését támogatják. Képesse válik egyszerű gépészeti műszaki rajzok, szabadkézi vázlatrajzok készítésére, olvasására, értelmezésére. Megismeri az általános gépészeti célú anyagok tulajdonságait. Elsajátítja a gépipari alpméréseket, alak- és helyzetpontosság méréseket végez. Megismeri a hőkezelések fajtáit, tudja, hogyan kell roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végezni.

## **Műszaki dokumentáció tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

Olyan eszközrendszer kialakítása, amelynek segítségével lehetőség nyílik a munkadarabok, a műszaki ábrázolás kommunikációs előírásai szerinti megjelenítésére.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Gépészeti alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.



## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti technológiai dokumentációkat (műhelyrajzok, összeállítási rajzok, szerelési rajzok, technológiai utasítások, művelettervek, műveletutasítások, szerelési utasítások) mint információ-hordozókat, azok formai és tartalmi követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Elkészíti a lemez-tárgy szerkesztett rajzát.	Alkalmazói szinten ismeri a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat, megoldásokat, a síkmértani szerkesztéseket.	Teljesen önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Bemutatja a tárgyak, alkatrészek vetítés irányába eső külső tagoltságát.	A vetületi ábrázolás szabályrendszerét alapszinten tudja.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Térbeli objektumot szemléltet síkbeli ábrázolással.	Alapszinten tud térbeli objektumot síkbeli ábrázolással szemléltetni.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
A belső üregek, furatok szemléletes ábrázolására metszeteket és szelvényeket használ.	Szemléletesen be tudja mutatni a munkadarabok belső üregeit, furatait metszetek és szelvények ábrázolásával.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket rendezetten helyezi el a rajzon.	Magabiztosan, rendezetten helyezi el a rajzon az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Jelképes ábrázolásokat alkalmaz alkatrészrajzokon és összeállítási rajzokon.	Alkalmazói szinten ismeri az alkatrész- és összeállítási rajzokon használatos jelképeket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

## A tantárgy témakörei

### Technológiai dokumentációk

3 óra

Alkatrészrajzok  
Összeállítási rajzok  
Szerelési családfák, robbantott ábrák  
Művelettervek  
Műveletutasítások  
Szerelési műveleti utasítások

### Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások

50 óra

Alapszerkesztések  
Térelemek kölcsönös helyzetének ábrázolása  
Vetületi ábrázolás

- Látás és ábrázolás, vetítési módok
- Térelemek ábrázolása
- A kocka vetületi ábrázolása
- A hasáb vetületi ábrázolása
- A henger vetületi ábrázolása
- A kúp vetületi ábrázolása

Axonometrikus ábrázolás

- Az egyméretű (izometrikus) axonometria
- A kétméretű (dimetrikus) axonometria
- A frontális (kavalier) axonometria
- A síklapú testek axonometrikus ábrázolása
- A kocka axonometrikus ábrázolása
- A henger axonometrikus ábrázolása

### Jelképes ábrázolások

10 óra

Csavarmenetek jelképes ábrázolása Bordás  
tengelykötés jelképes ábrázolása  
Fogaskerek egyszerűsített ábrázolása  
Szegecskötés jelképes ábrázolása  
Hegesztett kötések ábrázolása és jelképes jelölése

### A géprajzkészítés gyakorlata

45 óra

Szabadkézi vázlatrajz készítése  
Szerkesztett műszaki rajz készítése  
Rajzolvasási feladatok

## Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület

### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

A gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület elsajátításával a tanuló megszerzi mindazokat az általános és speciális gépészeti ismereteket, amelyek a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumok megismerését támogatják. Képesé válik egyszerű gépészeti műszaki rajzok, szabadkézi vázlatrajzok készítésére, olvasására, értelmezésére. Megismeri az általános gépészeti célú anyagok tulajdonságait. Elsajátítja a gépipari



alpméréseket, alak- és helyzetpontossági méréseket végez. Megismeri a hőkezelések fajtáit, tudja, hogyan kell roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végezni.

## Gépészeti alpmérések tantárgy 1óra/hét

36 óra

### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A gépészeti alpmérések tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet területén használt mérőeszközök működési elvét, végre tudják hajtani a mérési, ellenőrzési feladatokat, és el tudják készíteni a mérési dokumentumokat.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munka- végzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Mérési jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a mérési jegyzőkönyv elkészítésének szabályait.	Teljesen önállóan	Belátja, ha hibát követ el és képes azt korrigálni.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Kiválasztja az adott mérési feladathoz megfelelő mérőeszközt.	Ki tudja választani és azonosítani tudja az adott mérési feladathoz megfelelő mérőeszközt.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Előzetes becslést végez a mérési hibák felismerésére.	Felismeri a mérési hibát.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Végrehajtja az összetett méret-, alak- és helyzetméréseket.	Ismeri az összetett méret-, alak- és helyzetmérési módszereket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

## **A tantárgy témakörei**

### **Alapfogalmak**

**8**

#### **óra**

Mérés, ellenőrzés fogalma  
A mérés folyamata  
Mérési módszerek  
Mértékegységek  
Tűrés, illesztés  
Felületi érdesség

### **Mérési dokumentumok**

**4 óra**

Mérési utasítás  
Mérési jegyzőkönyv

### **A mérés eszközei**

**11**

#### **óra**

Mérőeszközök csoportosítása  
Az értékmutató műszerek kijelző elemei  
A mérőeszközök (műszerek) metrológiai jellemzői  
A mérőeszközök kiválasztásának szempontjai  
Mérési segédeszközök

### **Mérési hibák**

**5 óra**

Mérési hibák csoportosítása

### **Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése**

**8 óra**

Alakhibák mérése, ellenőrzése

- síkbeli egyenességtérés ellenőrzése
- síklapúság ellenőrzése
- köralakeltérés ellenőrzése
- hengerességtérés ellenőrzése
- helyzetpontosság ellenőrzése

– párhuzamosság ellenőrzése  
forgóelem felületének helyzetpontossági ellenőrzése

## **Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület**

### **Anyagismeret, anyagvizsgálat tantárgy**

**72 óra**

#### **2 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók megismerjék a szakmában használatos anyagok tulajdonságait; felismerjék a felhasználási területeknek legjobban megfelelő megmunkálendő anyagokat; elsajátítsák a különböző anyagvizsgálati technikákat. Fel tudják mérni, milyen igénybevételek lesz kitéve a vizsgált alkatrész, és annak megfelelő vizsgálati technológiát válasszanak, illetve alkalmazzanak.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Gépészeti alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani. A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Csoportosítja az ipari anyagokat.	Ismeri az ipari anyagok fajtáit.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket. Motivált az anyagok megismerésében. Munkája során felhasználja az anyagok különböző megmunkálás hatására bekövetkezett tulajdonság változásairól szerzett ismereteit. Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját. Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz megírására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Az anyagok mikroszerkezete alapján következtet az anyagok tulajdonságaira.	Ismeri a mikroszerkezet és az anyagok tulajdonságai közötti kapcsolatot.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Jellemzi az ipari vasötvözeteket, az alumíniumot, a rezet és ötvözeteket.	Ismeri az iparilag fontosabb fémek és ötvözetek tulajdonságait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
A kerámiák, kompozitok, szinterelt szerkezeti anyagok alkalmazása esetén figyelembe veszi azok tulajdonságait.	Azonosítani tudja a szeretlen, nemfémes ipari anyagokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Műanyagok alkalmazása esetén azok fajtájáról a tulajdonságaik alapján dönt.	Ismeri a műanyagok előállításának lehetőségeit, szerkezeteit, tulajdonságait, alkalmazhatóságait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Az ipari segédanyagok kiválasztásakor azok tulajdonságaira hagyatkozik.	Ismeri a segédanyagok fajtáit és azok jellemző tulajdonságait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Felismeri az anyag-szerkezet és a tulajdonság változás közötti kapcsolatot.	Összefüggéseiben látja a hőkezelés lényegét, ismeri a fajtáit, céljait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Jegyzőkönyvet készít az anyagvizsgálatokról és értékeli a mérési eredményeket.	Ismeri az anyag, vizsgálat célját, feladatát. Tudja hogyan kell az anyagvizsgálatokat végrehajtani és dokumentálni.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése



## **A tantárgy témakörei**

<b>Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai</b>	<b>8 óra</b>
Az anyagok csoportosítása Ipari anyagok, szerkezeti anyagok Az ipari anyagok fontosabb tulajdonságai	
<b>Anyagszerkezettani alapismeretek</b>	<b>8 óra</b>
Az anyagok mikroszerkezete <ul style="list-style-type: none"><li>– elsődleges kémiai kötés</li><li>– másodlagos kémiai kötés</li></ul>	
<b>A mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolata</b>	<b>4 óra</b>
Az ionkötésű anyagok tulajdonságai A kovalens kötésű anyagok tulajdonságai A fémes kötésű anyagok tulajdonságai A másodlagos kémiai anyagok tulajdonságai	
<b>Fontosabb fémek és ötvözeteik</b>	<b>23 óra</b>
A fémötvözetek kristályrácsa Ipari vasötvözetek Alumínium és ötvözetei Réz és ötvözetei Ón és ötvözetei Horgany és ötvözetei Titán és ötvözetei	
<b>Szinterelt szerkezeti anyagok</b>	<b>11 óra</b>
Műszaki kerámiák Porkohászati termékek Műanyag-fém kompozitok (technológiai ismertetése, a tapadás hatásmechanizmusa, fizikai, kémiai tulajdonságai)	
<b>Műanyagok</b>	<b>10 óra</b>
Műanyagok szerkezete Óriásmolekulák előállítása Műanyagok tulajdonságai A műanyagok tulajdonságainak módosítása, javítása Műanyagok csoportosítása	
<b>Segédanyagok</b>	<b>8 óra</b>
Kenőanyagok <ul style="list-style-type: none"><li>– Kenőolajok</li><li>– Kenőzsír</li></ul> Tömítőanyagok	

## Hegesztési technológia előkészítése megnevezésű tanulási terület

### A tanulási terület tartalmi összefoglalója:

A tanulási terület bemutatja a hegesztéssel kapcsolatos alapfogalmakat. Ismerteti a hegesztés előkészületi műveleteit, a munkadarab, alkatrész előkészítését, összeállítását hegesztéshez. Foglalkozik a hegesztési eljárások berendezéseivel, hozag- és segédanyagaival, a hegesztési eltérésekkel, valamint a hegesztés biztonságtechnikájával.

### Hegesztés alapismeretei tantárgy 2,5 óra/hét

90 óra

### A tantárgy tanításának fő célja:

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló elsajátítsa a hegesztés alapfogalmait, átlássa a hegesztés előkészítő és befejező műveleteit. Tisztában legyen a hegesztéshez használt alap-, hozag- és segédanyagok fajtáinak, kiválasztási szempontjainak meghatározásához szükséges ismeretekkel. Képes legyen az információforrások kezelésére a WPS (Gyártói Hegesztési Utasítás) alapján; a HBSZ (Hegesztési Biztonsági Szabályzat) tartalmának értelmezésére; valamint a hegesztésből adódó hibák felismerésére, elkerülésére.

A képzésben részt vevők az önálló, felelősségteljes munkavégzés érdekében megismerik a biztonságos munka feltételeit és begyakorolják a hegesztés előkészítő, illetve befejező műveleteihez szükséges gépek, berendezések, szerszámok használatát.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak** Gépészeti alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Értelmezni tudja a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat. Ismeri az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Teljesen önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

Előkészíti a munkafeladat végrehajtásához szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket.	Ismeri a varratméreteket, varratípusokat, hegesztési helyzeteket. Ismeri a gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket. Ismeri a speciális munkabiztonsági és környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket. Ismeri, betartja és betartatja a speciális munkabiztonsági és környezetvédelmi előírásokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Kézi és gépi forgácsoló alapeljárásokkal alakítja a munkadarabot. Képlékenyalakítást végez kézi alpműveletekkel. Kézi és gépi műveletekkel darabol.	Ismeri a kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használt gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Termikus vágásokat végez, végrehajtja az előmelegítést, szükség szerint a hőkezelést.	Ismeri a termikus vágások lényegét, alkalmazásának feltételeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Kiválasztja a megfelelő elektródát, égőszárat, illetve huzalt a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat.	Ismeri a hegesztés hozag- és segédanyagait.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Beállítja a hegesztés gépeit, elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket.	Ismeri a hegesztő berendezéseket és üzembe helyezésük módját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Ismeri a hegesztési eltéréseket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

## A tantárgy témakörei

### A hegesztés alapfogalmai

2 óra

Hegesztés fogalma

Hegesztés feltételei

Hegesztési alapfogalmak

A hegesztési eljárások csoportosítása, az egyes eljárások lényege, jelölése, alkalmazása

A hegesztési eljárások eszközei, berendezései és védőfelszerelései

Fémek hegeszthetősége

Műanyagok hegeszthetősége

Hegesztési helyzetek

értelmezése

Varratképzési ismeretek az MSZ EN ISO 6947 szerinti szabvány alapján

A hegesztés rajzi jelölése, alap és kiegészítő jelek  
A hegesztés hő- és fémtani folyamata

### **A hegesztés hozag- és segédanyagai**

**2 óra**

Bevont elektródás kézi ívhegesztés hozaganyagai  
Fogyó elektródás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai  
Fogyó elektródás aktív védőgázos ívhegesztés hozaganyagai  
Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai  
Gázhegesztés hozaganyagai  
Fedett ívű hegesztés hozaganyagai

### **Hegesztési eltérések**

**6 óra**

Külső hibák  
Belső hibák

### **Hegesztő berendezések és azok üzembe helyezése**

**80 óra**

Gázhegesztő berendezés és üzembe helyezése  
Ívhegesztő berendezés és üzembe helyezése  
A hegesztés berendezéseinek, eszközeinek biztonságos kezelése

## **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A tanulási terület bemutatja a különböző hegesztési technológiákat és feladatokat. Képesé teszi a tanulókat a hegesztési eljárások jellemzőinek és összefüggéseinek megértésére, és segít magyarázatot adni a gyakorlat során felmerülő problémákra.

Ismerteti a hegesztéshez használt eszközök működését és a különböző hegesztési eljárások technikáját. Elsajátítását követően a tanulók a műszaki dokumentáció alapján önállóan is el tudják végezni a hegesztési feladatot. Megismerik a legmodernebb technológiákat és alkalmazásukat, valamint a hegesztett alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályokat, számításokat, törvényszerűségeket. Kialakul bennük a precíz, pontos munka iránti igény.

### **Gázhegesztés tantárgy**

**90 óra**

**2,5 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a gázhegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a gázhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei



A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák	
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a gázhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a gázhegesztő berendezést.	Ismeri a gázhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	
Kiválasztja a megfelelő hegesztőpálcát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varrat- típusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, a hegesztőpálcák, alapanyagok jelölési rendszerét, varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	
Szerkezeti elemként készült gépkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz gázhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket, és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	

### A tantárgy témakörei

#### A gázhegesztés fogalma, lényege

A gázhegesztés fogalma, lényege

**37 óra**

#### Gázhegesztő berendezések

**8 óra**

Gázpalackok, gázellátás  
Gázpalackok kezelése, tárolása  
Nyomáscsökkentők  
Hegesztőtömlők és tömlőcsatlakozások típusai és felhasználási területük  
Hegesztőpisztolyok típusai és felhasználási területük  
Gázhegesztő berendezések karbantartása  
Biztonsági szerelvények

**Hegesztőgázok** **2 óra**  
Az égést tápláló oxigén  
Éghető gázok

**Hegesztőláng** **2 óra**  
A hegesztőláng szerkezete  
A hegesztőláng fajtái  
A lángerősség fogalma

**A gázhegesztés technológiája** **10 óra**  
Az alapanyag előkészítése a gázhegesztéshez, szükség esetén gázlánggal történő előmelegítése  
A hegesztőanyag kiválasztása  
A gázhegesztő berendezések használata  
– A hegesztő berendezés üzembe helyezésének sorrendje  
– Az üzemszünet szabályai  
– Az üzemen kívül helyezés sorrendje

**A hegesztőláng beállítása** **4 óra**  
A hegesztőláng beállítása

**A hegesztés folyamata** **12 óra**  
Balra- és jobbra hegesztés

**A gázhegesztés kötése, illesztések, varratalakok** **10 óra**  
Tompavarratok  
Sarokvarratok  
Horony-, él- és peremvarratok

**Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel** **2 óra**  
Acélok hegesztése  
Öntöttvas hegesztése  
Alumínium és ötvözeteinek hegesztése  
Réz és ötvözeteinek hegesztése  
Nikkel hegesztése

**A hegesztési kötések eltérései, hibái** **1 óra**  
Varratok külső és belső hibái

**A gázhegesztés jelentősége a javító technikában** **1 óra**  
A gázhegesztés jelentősége a javító technikában  
Gázzal való egyengetés

## **A gázhegesztés biztonságtechnikája**

**1 óra**

A gázhegesztés veszélyforrásai

A gázhegesztő berendezések időszakos ellenőrzése

A gázhegesztéssel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek

Egyéni védőeszközök

A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok

A gázhegesztés általános előírásai

Vészhelyzetekre vonatkozó magatartási szabályok

Munkaszervezési követelmények

# 1. évfolyam

## Gyakorlat:

### Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

#### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létre- hozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

**Villamos alapismeretek tantárgy**  
**óra**

**180**

**5 óra/hét**

**Villamos áramkör kialakítása**

**72 óra**

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével.

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre - szerelői ellenőrzés - készre jelentés.

Világítási áramkörök.

Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolat, két-sarkú [leválasztó] kapcsolat, váltó kapcsolat).

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről).

**Villamos áramkörök mérése, dokumentálása**  
**óra**

**108**

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése.

Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása.

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság.

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata.  
 Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.  
 Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz.  
 Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz.  
 Multiméter használata.  
 Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása. Egyszerű áramkörön  
 alpmérések végzése.(áramerősség, feszültség, ellenállás)  
 Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I  
 jelleggörbéjének felvétele.  
 Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele.  
 Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és  
 tranzisztorok segítségével.  
 Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alpműködésének megértése céljából (egyenáramú  
 megközelítés).  
 Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló  
 formájában.  
 Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok  
 táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

## **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

**Gépészeti alapismeretek tantárgy**  
**4,5 óra/hét**

**162 óra**

**Fémipari alapmegtanulások**

**72 óra**

Az előrajzolás eszközei és módszerei  
 A darabolás eszközei és technológiai  
 Egyszerű lemezalakítások  
 Kézi forgácsoló eljárások  
 A furatmegtanulás technológiai  
 Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)  
 Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása  
 Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei  
 A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

**Projektmunka**

**90 óra**

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében.

A projektek megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

### **Témakörök:**

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyag választás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkáló szerszámok és megmunkáló gépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról.

## **Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület**

### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület elsajátításával a tanuló megszerzi mindazokat az általános és speciális gépészeti ismereteket, amelyek a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumok megismerését támogatják. Képesse válik egyszerű gépészeti műszaki rajzok, szabadkézi vázlatrajzok készítésére, olvasására, értelmezésére. Megismeri az általános gépészeti célú anyagok tulajdonságait. Elsajátítja a gépipari alapméréseket, alak- és helyzetpontossági méréseket végez. Megismeri a hőkezelések fajtáit, tudja, hogyan kell roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végezni.

### **Gépészeti alapmérések tantárgy** **1,5 óra/hét**

**54 óra**

### **Hosszméretek mérése, ellenőrzése**

**36 óra**

Hosszmérés eszközeinek csoportosítása  
Egyszerű hosszúságmérő eszközök  
Egyértékű mértékek  
Tolómérő  
Mikrométer  
Mérőóra  
Mérőhasáb  
készlet  
Finomtapintók  
Optikai hosszmérő eszközök

### **Szögek mérése és ellenőrzése**

**18 óra**

Szögmértékek  
Mozgószáras szögmérők  
Szögmérés közvetett eljárással  
Szögmérés optikai úton  
Szintezők  
Kúpszögmérés

## **Gépészeti alapismeretek megnevezésű tanulási terület**

**Anyagismeret, anyagvizsgálat tantárgy** **72 óra**  
**2 óra/hét**

**Hőkezelő eljárások** **23 óra**

Hőkezelés fogalma  
Vasötvözetek hőkezelése  
Acélok hőkezelése  
Teljes keresztmetszetű hőkezelések  
Felületi hőkezelések  
Öntöttvasak hőkezelése  
Könnyűfémek és ötvözeik hőkezelése

**Anyagvizsgálat** **49 óra**

Az anyagvizsgálati módszerek felosztása  
Az anyagvizsgálati eljárások főbb területei  
Kémiai vizsgálatok  
Fémteni vizsgálatok  
Mechanikai vizsgálatok  
Szilárdsági vizsgálatok  
Keménységmérések  
Technológiai vizsgálatok  
Roncsolásmentes vizsgálatok

## **Hegesztési technológia előkészítése megnevezésű tanulási terület**

### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A tanulási terület bemutatja a hegesztéssel kapcsolatos alapfogalmakat. Ismerteti a hegesztés előkészületi műveleteit, a munkadarab, alkatrész előkészítését, összeállítását hegesztéshez. Foglalkozik a hegesztési eljárások berendezéseivel, hozag- és segédanyagaival, a hegesztési eltérésekkel, valamint a hegesztés biztonságtechnikájával.

**Hegesztés alapismeretei tantárgy** **126 óra**  
**3,5 óra/hét**

**Hegesztési élek előkészítése, kialakítása** **62 óra**

Felületek előkészítése, tisztítása  
Lemezek darabolása  
Alakító vágás  
Forgácsoló vágás  
Termikus vágás:  
– Lángvágás  
– Plazmavágás  
– Lézervágás

**Alkatrészek összeállítása, készülékek használata** **60 óra**

Alkatrészek összeállítása, készülékek használata  
A hegesztéshez kapcsolódó előmelegítés

**A hegesztés biztonságtechnikája** **4 óra**

A Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) felépítése, tartalma, értelmezése  
A hegesztőt és környezetét érő hatások, terhelések  
Munka- és környezetvédelmi előírások  
A munkaterület kialakítása

**Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

**Gázhegesztés tantárgy** **36 óra**

**1 óra/hét**

**A hegesztés folyamata** **36 óra**

Balra- és jobbra hegesztés

**Egybefüggő szakmai gyakorlat** **140 óra**



## 2. évfolyam

### **Szakmai elmélet:**

#### **Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület**

##### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

##### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója**

Állások megpályázása idegen nyelven.

Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

#### **Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

**62 óra**

##### **2 óra/hét**

##### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetés- re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

##### **A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

##### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

## Idegen nyelvek

A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy állás- keresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzt fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV- sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szövegeit az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	(olvasott és hallott szöveg értése, írás- készség, valamint beszédprodukción).	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzt, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Digitális forma- nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

<p>Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést („small talk”) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.</p>	<p>Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjú megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetések során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		
--	--	--------------------------	--	--

## A tantárgy témakörei

### Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

**11 óra**

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képesé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

### Önéletrajz és motivációs levél

**20 óra**

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

### „Small talk” – általános társalgás

**11 óra**

A „small talk” elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a „small talk” során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás,

sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

### **Állásinterjú**

**20 óra**

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

### **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

#### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A tanulási terület bemutatja a különböző hegesztési technológiákat és feladatokat. Képessé teszi a tanulókat a hegesztési eljárások jellemzőinek és összefüggéseinek megértésére, és segít magyarázatot adni a gyakorlat során felmerülő problémákra.

Ismerteti a hegesztéshez használt eszközök működését és a különböző hegesztési eljárások technikáját. Elsajátítását követően a tanulók a műszaki dokumentáció alapján önállóan is el tudják végezni a hegesztési feladatot. Megismerik a legmodernebb technológiákat és alkalmazásukat, valamint a hegesztett alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályokat, számításokat, törvényszerűségeket. Kialakul bennük a precíz, pontos munka iránti igény.

### **Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) tantárgy**

**62 óra**

**2 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a bevont elektródás kézi hegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a bevont elektródás kézi ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a bevont elektródás kézi ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja az ívhegesztő berendezést.	Ismeri az ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő elektródát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varratípusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, az elektródák, alapanyagok jelölési rendszerét, a varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz bevont elektródás kézi ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket, és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

## A tantárgy témakörei

### Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel

31 óra

Fémek bevont elektródás kézi ívhegesztése

Öntöttvas hegesztése

Alumínium és ötvözetek hegesztése  
Réz és ötvözetek hegesztése  
Nikkel hegesztése

## A bevont ívhegesztő elektródák főbb típusai

31 óra

A különböző bevonatú elektródák sajátosságai és alkalmazása

- Bázikus bevonatú elektródák
- Cellulóz bevonatú elektródák
- Rutilos és rutilalapú bevonattal készült elektródák
- Savas bevonatú elektródák
- Speciális elektródák
- Bevont elektródák

csoportosítása

Az elektródák nemzetközi jelölésrendszere

## Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület

### Fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés tantárgy

31 óra

1 óra/hét

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a fogyó elektródás védőgáz ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, valamint megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a Fogyóelektródás védőgázos ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a munkabiztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a fogyasztó elektródás védőgázos ívhegesztő berendezést.	Ismeri a fogyasztó elektródás védőgázos ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hegesztőhuzalt, védőgázt a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varratípusokat.	Ismeri a WPS adatait, tartalmát, hegesztőhuzalok, védőgázok, alapanyagok jelölési rendszerét, a varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz fogyasztó elektródás védőgázos ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

## A tantárgy témakörei

### A fogyasztó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés berendezése 10 óra

Fokozatkapcsolós egyenirányítók

Tirisztoros áramforrások

Inverteres hegesztőgépek

Az áramforrás segédfunkciói

Huzalelőtoló készülékek

Hegesztőpisztoly- és kábelköteg-típusok

### A hegesztőhuzal

10 óra

A hegesztőhuzal típusai, alkalmazási területei

## Védőgázellátás

11 óra

Védőgáztípusok és alkalmazási területük  
Egyedi gázpalackokból  
Központi gázellátó rendszerről

## Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület

### Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG) tantárgy 15,5 óra 0,5 óra/hét

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a képzésben részt vevők készségszinten sajátítsák el a volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG) technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz-	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása



Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja a volfrám- elektródás védőgázás ívhegesztő berendezést.	Ismeri a volfrám- elektródás védőgázás ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan	és környezetvédelmi előírásokat. Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő hozaganyagot, védőgázt, elektródát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varrat típusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, az hozaganyagok, védőgázak, elektródák, alapanyagok jelölési rendszerét., varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz volfrámelektrodás védőgázás ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

## A tantárgy témakörei

### **Volfrámelektrodás semleges védőgázás ívhegesztés**

**1,5 óra**

A volfrámelektrodás semleges védőgázás hegesztési eljárás elve, előnyei, hátrányai, szabványos jelölése

### **A volfrámelektrodás semleges védőgázás ívhegesztés hozaganyagai**

**10 óra**

A volfrámelektrodás semleges védőgázás hegesztéshez alkalmazott argon védőgáz tulajdonságai, szabványos nemzetközi jelölése

A volfrámelektroda jellemzői, méretei, szabványos jelölése

A volfrámelektroda adott feladathoz való kiválasztása

A volfrámelektrodás semleges védőgázás ívhegesztő pálca jellemzői, összetétele, mérete, szabványos nemzetközi jelölése

A hegesztőpálca adott feladathoz való kiválasztásának szempontjai

### **Hegesztési eltérések**

**4 óra**

A volfrámelektrodás semleges védőgázás hegesztésnél előforduló legveszélyesebb varrat- hibák okai, elkerülésük és kijavításuk módjai

## Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület

### Egyéb hegesztési eljárások tantárgy 1 óra/hét

31 óra

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje és alkalmazni tudja a munkáját segítő legmodernebb technológiákat.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani

#### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az egyéb hegesztő eljárások közül kiválasztja az adott feladat végrehajtására leggazdaságosabb eljárást.	Ismeri – az elektromos ellenállás elvén működő eljárásokat, – a mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárásokat, – a sugárenergia által végzett ömlesztő hegesztéseket, – a termokémiai elven működő eljárásokat, – a hegesztés jövő-jét.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása

#### **A tantárgy témakörei**

##### **Elektromos ellenállás elvén működő eljárások**

20 óra

Ponthegeztés

Dudorhegeztés

Vonalhegeztés

Párhuzamos elektródás hegeztés

Termokompressziós hegeztés

Sodort vezetékek hegeztése

Szigetelt vezetékek hegeztése

Salakhegesztés  
Fedett ívű hegesztés

**A mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárások** **4 óra**

Dörzshegesztés  
Ultrahangos hegesztés  
Hidegsajtoló hegesztés  
Robbantásos hegesztés

**A sugárenergia által végzett ömlesztőhegesztések** **3 óra**

Elektronsugaras hegesztés  
Lézersugaras hegesztés  
Plazmasugár-hegesztés

**A termokémiai elven működő eljárások** **2 óra**

Termithegesztés

**A hegesztés jövője** **2 óra**

Automata és félautomata hegesztési eljárások  
Robothegesztés technikája, típusai  
Orbitális hegesztés

## 2. évfolyam Szakmai gyakorlat

### Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület

#### **A tanulási terület tartalmi összefoglalója:**

A tanulási terület bemutatja a különböző hegesztési technológiákat és feladatokat. Képesé teszi a tanulókat a hegesztési eljárások jellemzőinek és összefüggéseinek megértésére, és segít magyarázatot adni a gyakorlat során felmerülő problémákra.

Ismerteti a hegesztéshez használt eszközök működését és a különböző hegesztési eljárások technikáját. Elsajátítását követően a tanulók a műszaki dokumentáció alapján önállóan is el tudják végezni a hegesztési feladatot. Megismerik a legmodernebb technológiákat és alkalmazásukat, valamint a hegesztett alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályokat, számításokat, törvényszerűségeket. Kialakul bennük a precíz, pontos munka iránti igény.

### Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés) tantárgy

217 óra

7 óra/hét

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának célja, hogy a képzésben részt vevők készség szinten sajátítsák el a bevont elektródás kézi hegesztés technikáját, és a műszaki dokumentáció alapján önállóan el tudják végezni a hegesztési feladatot. Képesek legyenek alkalmazni a munkájukat segítő legmodernebb technológiákat. Megismerjék a bevont elektródás kézi ívhegesztés jellemzőit és összefüggéseit, és megértsék a hegesztéshez használt eszközök működését.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások -

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a műszaki dokumentációkat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Műszaki rajzok, tervdokumentációk alapján felkészül a bevont elektródás kézi ívhegesztési feladatra, értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat.	Alapvető anyagismereti, rajzolvadási ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Pontos, precíz hegesztést hajt végre. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Elvégzi a kezelési és karbantartási előírásban meghatározott műveleteket, beállítja az ívhegesztő berendezést.	Ismeri az ívhegesztő berendezés működését, felépítését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Kiválasztja a megfelelő elektródát a WPS alapján, beazonosítja az anyagokat, a varratméreteket, varratípusokat.	Ismeri a WPS adat-tartalmát, az elektródák, alapanyagok jelölési rendszerét, a varrat- és kötéstípusokat, azok rajzi jelölését és a hegesztési helyzeteket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
Szerkezeti elemként készült gépalkatrészeket, szerkezeti elemeket rögzít egymáshoz bevont elektródás kézi ívhegesztés alkalmazásával.	Ismeri a különböző hegesztési helyzetben készített varratok és kötések létrehozásának technológiáját.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	
Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Be tudja azonosítani a különféle hegesztési eltéréseket, és ismeri azok kijavításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása	

## A tantárgy témakörei

**Fémek hegeszthetősége bevont elektródás kézi ívhegesztéssel** **2 óra**

Fémek bevont elektródás kézi ívhegesztése

Öntöttvas hegesztése

Alumínium és ötvözeteinek hegesztése

Réz és ötvözeteinek hegesztése

Nikkel hegesztése

**Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)** **1 óra**

A hegesztőív jellemzői

A kézi ívhegesztés berendezései és szerszámai

**A bevont ívhegesztő elektródák főbb típusai** **2 óra**

A különböző bevonatú elektródák sajátosságai és alkalmazása

- Bázikus bevonatú elektródák
- Cellulóz bevonatú elektródák
- Rutilos és rutilalapú bevonattal készült elektródák
- Savas bevonatú elektródák
- Speciális elektródák
- Bevont elektródák

csoportosítása

Az elektródák nemzetközi jelölésrendszere

**A bevont elektródás kézi ívhegesztés technológiája** **81 óra**

Anyag előkészítése a bevont elektródás kézi ívhegesztéshez

Az elektróda kiválasztása

A hegesztő-berendezés üzembe helyezése

Az áramerősség megválasztása

Az ív gyújtása és megszakítása

Az elektróda tartása, vezetése

- Vízszintes hegesztési helyzet (PA)
- Haránt vízszintes sarok hegesztési helyzet (PB)
- Függőleges falon vízszintes (haránt) hegesztési helyzet (PC)
- Fej feletti hegesztési helyzet (PE) – Függőleges hegesztési helyzet (PF)
- Csövek hegesztési pozíciója (H-LO45, J-LO45, PH, PJ)

A munkavégzés szabályai

Karbantartás, ellenőrzés

**Az ívhegesztés kötése** **128 óra**

Tompavarratok

Sarokvarratok

Horonyvarratok

Él- és peremvarratok

**A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái)**

**1 óra**

Külső varrathibák

Belső varrathibák

**Javító- és felrakó hegesztések** **1 óra**

Kopásfajták

Szerszámacélok felrakó hegesztése

- Hegesztés teljes hőkezeléssel
- Hegesztés egyszerűsített hőkezeléssel
- Kopásnak kitett alkatrészek javító- és felrakó hegesztése

**A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája** **1 óra**

Egyéni védőeszközök

A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok

A bevont elektródás kézi ívhegesztés általános előírásai

Szervezési körülmények

**Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

**Gázhegesztés tantárgy** **186 óra**

**6 óra/hét**

**A gázhegesztés technológiája** **98 óra**

Az alapanyag előkészítése a gázhegesztéshez, szükség esetén gázlánggal történő előmelegítése

A hegesztőanyag kiválasztása

A gázhegesztő berendezések használata

- A hegesztő berendezés üzembe helyezésének sorrendje
- Az üzemszünet szabályai
- Az üzemen kívül helyezés sorrendje

**A hegesztés folyamata** **88 óra**

Balra- és jobbra hegesztés

**Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

**Fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés tantárgy** **232,5 óra**

**7,5 óra/hét**

**A tantárgy témakörei:**

**A fogyó elektródás védőgázos (MIG/MAG) ívhegesztés technológiája**  
**232,5 óra**

Rövidívű hegesztés

Vegyes (nagycseppes) anyagátmenet

Szóróívű (finomcseppes) anyagátmenet

Különleges anyagátmenetek

Forgóíves anyagátmenet

Impulzushegesztés

Impulzusvezérlés

A szinergikus vezérlés

Hegesztőpisztoly vezetése és hatása a varrat alakjára

Hegesztési hibák és lehetséges okaik

Fogyó elektródás, aktív védőgáz (MAG) ívhegesztés során előforduló hibák és kiküszöbölésük

Fogyó elektródás argon védőgáz (MIG) ívhegesztés során előforduló hibák és kiküszöbölésük

A fogyó elektródás védőgáz (MIG/MAG) ívhegesztés biztonságtechnikája

## **Hegesztési feladatok megnevezésű tanulási terület**

### **A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés (TIG) tantárgy 232,5 óra**

**7,5 óra/hét**

#### **Volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés berendezése 4,5 óra**

A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztő áramforrása:

– A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztő áramforrás főbb típusai

– A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztő áramforrás főbb technológiai jellemzői

A vezérlőberendezés

A nagyfrekvenciás ívstabilizátor és a szűrőkondenzátor feladata, működése

A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztő berendezés adattábláján szereplő adatok és jelek

A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztő berendezés biztonságos működtetése

A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztő berendezés napi karbantartási feladatai

A hegesztő feladata a TIG-hegesztő berendezés szerkezeti részeinek meghibásodásakor

Védőgázellátás

– Gázpalack

– A gázélvétel módja, a nyomáscsökkentő és a rotaméter működése

– Az argongázpalack üzembe helyezése és biztonságos kezelése

A kábelköteg felépítése, csatlakozásai, hibalehetőségei

A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztésnél a hegesztőpisztoly feladatai, biztonságos kezelése

A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztési folyamatot segítő és támogató segédeszközök típusai, szerepük és felhasználási lehetőségük

– Volfrámköszörű

– Kráteröltő berendezés

– Lábpedál

– Impulzusadó

– Gázvédelem a gyökoldalon

– TIG-PEN

– Manipulátorok

#### **A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés technológiája**

**116 óra**

Varratél-kialakítási formák volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztéskor

A volfrámelektródás semleges védőgáz ívhegesztés ömlesztési folyamata, a varrat kialakulása,



a hőhatásövezet tulajdonságai

A mágneses fúvóhatás jelensége, csökkentési módjai

A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés fő paramétereinek (áramerősség, volfrámelektroda, hegesztőpálca, argonfúvóka, védőgázfogyasztás) meghatározása

Az egyenáramú hegesztőív jellemzői, az ív statikus jelleggörbéje

Az áramforrás eső jelleggörbéjének jellemzői, a munkapont fogalma, elmozdulása

Váltakozó áramú hegesztés esetén lejátszódó jelenségek volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztésnél

A folyamatos ívű és a lüktető ívű volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés áram-lefutása

A fajlagos hőbevitel fogalma, meghatározása

## **A hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés esetén**

**112 óra**

Lemezen, PA és PF helyzetben többsoros tompavarrat készítése esetén a varratsorok kialakítása

Az áramerősség, a feszültség, a hegesztési sebesség és a pisztolytartás változtatásának hatása a sarokvarrat alakjára PB és PF helyzetben történő hegesztés esetén

Rögzített, vízszintes tengelyű cső tompakötésének előkészítési és hegesztési vázlata, a hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása, gyökvédelem

Az áramerősség, a feszültség és a hegesztési sebesség változtatásának hatása a tompavarrat alakjára volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztéskor

## **Hegesztési feladatok tanulási terület**

### **A hegesztett kötések minőségi követelményei tantárgy**

**16 óra**

**0,5 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja:**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulóban kialakuljon a precíz, pontos munkára való igény.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások —

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hegesztés alapismeretei

A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
-----------------------	-----------	---------------------------------	-----------------------------------	--

Folyamatos minőségellenőrzést végez, szükség esetén kijavítja a hibát.	Ismeri a hegesztési eltéréseket, a hegesztési varratok roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatának módszereit, a hegesztett kötések minőségi szintjeit, kategóriáit, a hegesztési feszültségek kialakulásának okait, és azok elkerülésének lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan	A munkafolyamatot pontosan, precízen hajtja végre.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése, megosztása
--	---	-------------------------------------	--	---

## A tantárgy témakörei

### Hegesztési eltérések csoportba sorolása

2 óra

Külső hibák  
Belső hibák  
Kötési hibák  
Alakhibák

### Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai

2 óra

Szakítóvizsgálat  
Keménységvizsgálat  
Hajlítóvizsgálat  
Ütővizsgálat  
Csiszolatvizsgálat  
Töretvizsgálat  
Fárasztóvizsgálat

### A hegesztési varratok roncsolásmentes vizsgálatai

3 óra

Külső (felületi) eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások:

- szemrevételezés (WT)
- folyadékbehatolásos (PT)
- mágnesporos (MT)
- tömörségi

Belső eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások:

- átsugárzásos (RT)
- ultrahangos (UT)

### A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái

6 óra

B jelű fokozott követelmények  
C jelű közepes követelmények  
D jelű méréselt követelmények

### Hegesztési feszültségek, alakváltozások

3 óra

A hegesztési feszültségek és alakváltozások kialakulása

Hegesztési hő hatása az alakváltozásra

A hegesztési feszültségek és alakváltozások csökkentésének lehetőségei

Feszültségcsökkentő hőkezelés

Gyártás közbeni feszültségcsökkentő módszerek alkalmazása (deformáció engedése, szimmetrikus hőbevitel, kis varratszélesség)

**Egybefüggő szakmai gyakorlat: 0 óra**

# **Diószegi Sámuel Baptista Technikum és Szakképző Iskola**

**OM 100563**

**a x. Gépészet ágazat**

**Ipari gépész**  
**OKJ SZÁM: 4 0715 10 09**

**SZAKKÉPESÍTÉSÉNEK**

**HELYI PROGRAMJA**

2020.

## A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Ipari gépész
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 10 09
- 1.4 A szakma szakmairányai: Ipar; Vegyipar
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

## A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanmű- helyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként az Ipar szakmairány esetén

	Évfolyam	1/9.	2/10.	3/11.	1. évfolyam	2. évfolyam
Évfolyam összes óraszámja		<b>576</b>	<b>810+90</b>	<b>697</b> <b>+77,5</b>	<b>1134</b> <b>+126</b>	<b>977</b> <b>+108,5</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>
	Álláskeresés	5			5	
	Munkajogi alapismeretek	5			5	
	Munkaviszony létesítése	5			5	
	Munkanélküliség	3			3	
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11		11
	Önéletrajz és motivációs levél			20		20
	„Small talk” – általános társalgás			11		11
	Állásinterjú			20		20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>0</b>
	Villamos áramkör	90			36	
	Villamos áramkör ábrázolása	18			36	
	Villamos áramkör kialakítása	36			72	
	Villamos biztonságtechnika	36			36	
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	
Gépészeti alapismeretek	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>0</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	
	Műszaki rajz alapjai	72			72	

	Anyag- és gyártásismeret	18			18	
	Fémipari alapmegmunkálások	72			72	
	Projektmunka	90			90	
	<b>Anyagismeret</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>54+18</b>	<b>15+15,5</b>
Gépészeti feladatok	Fémes anyagok		45		36	15+15,5
	Nemfémes anyagok		27		18+18	
	<b>Gépészeti ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>90+36</b>	<b>31</b>
	Fémek alakítása		36		36	
	Hegesztés, forrasztás, ragasztás		36		18+12	13
	Szegecseles, csavarozás		18		18+12	
	Felületvédelem		18		18+12	18
	<b>Műszaki rajz</b>	<b>0</b>	<b>72+36</b>	<b>0</b>	<b>72+36</b>	<b>0</b>
	Műszaki rajz olvasása, készítése		72+36		72+36	
	<b>Mérés és anyagvizsgálat</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>72+36</b>	<b>0</b>
	Gépészeti mérések		36		36	
	Roncsolásos anyagvizsgálati eljárások		27+18		27+18	
	Roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások		9+18		9+18	
	<b>Gépészeti gyakorlatok</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>47+15,5</b>
	Hegesztési, forrasztási, ragasztási gyakorlat		60		36	31+8
Szegecs-, csavarkötések készítése		24		24		
Felületvédelmi bevonatok készítése		24		12	16+7,5	
<b>CAD-rajzolás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62+31</b>	<b>0</b>	<b>62+31</b>	
CAD-rajzolás			62+31		62+31	

Gépelemek szerelési feladatai	<b>Gépelemek</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>77,5</b>	<b>54</b>	<b>109+15,5</b>
	Hajtások		36	31	18	47
	Hidraulikus rendszerek		18+18	15,5	18	47
	Pneumatikus rendszerek		36	31	18	15+15,5
	<b>Szerelési gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>217+31</b>	<b>144</b>	<b>372</b>
	Hajtások szerelése		108	77	45	139
	Hidraulikus rendszerek szerelése		72	62+31	45	93
	Pneumatikus rendszerek szerelése		108	78	54	140
Ipari gépész műveletek	<b>Fémmegmunkálások</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>93+31</b>
	Fémek melegalakítása, tulajdonság javítása			31		31
	Kézi és gépi forgácsolás			31		31+31
	Üzembe helyezés			31		31
	<b>Üzembehelyezés gyakorlata</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>186</b>	<b>0</b>	<b>186</b>
	Melegüzemi gyakorlat			31		31
	Kézi és gépi forgácsolási feladatok			77		77
	Üzembe helyezés			78		78
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		<b>0</b>	<b>140</b>		<b>160</b>	

**A táblázatban szereplő tantárgyakhoz és témakörökhöz rendelt óraszámok, ha fekete színnel jelöltek, akkor elméleti órákat jelentenek, ha pirossal, akkor gyakorlatiakat. A szabad órasáv órái ugyanilyen színnel „+”jelzéssel adtuk az eredeti óraszámokhoz.**



## 9. ÉVFOLYAM

### Elmélet:

#### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 0,5 óra/hét

18 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

##### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismertete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelené-	

Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	sében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan	foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérért érintő változások nyomon követésére.	Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

### **3.1.16 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 Álláskeresés**

5 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismertetése, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### **3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek**

5 óra

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idegnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### **3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

5 óra

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### **3.1.1.6.4 Munkanélküliség**

3 óra

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)



## 3.2 Műszaki alapoás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (fe- szültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis- megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönten. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

### 3.2.1 Villamos alapismeretek tantárgy/Elmélet 4 óra/hét

144 óra

#### 32.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavégzési magatartásra.

#### 32.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

32.13 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

32.14 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3215 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alpmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alpmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekon található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3216 A tantárgy témakörei

**3.2.1.6.1** Villamos áramkör /Elmélet 90  
óra

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)

Összetett áramkörök egyszerűsítése

**3.2.1.6.2** Villamos áramkör ábrázolása /Elmélet 18  
óra

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

**3.2.1.6.3** Villamos biztonságtechnika/ Elmélet 36  
óra

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők

Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fo- galma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)

A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kifestésén; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az első-  
segélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyze-  
tek felismerése

## **Műszaki alapozás tanulási terület**

### **3.2.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy/Elmélet 3 óra/hét**

**108 óra**

3221 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szüksé- ges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kigépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás doku- mentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötésekét létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

3222 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo-  
natkozó speciális elvárások

—

3223 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogal-  
mak, testek, anyagok és jellemzőik

3.2.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.



**3225 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képes-ségek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és fele-lősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedés-módok, attitűdök</b>	<b>Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák</b>
Értelmezi és ismer-teti a műszaki do-kumentációk (alkat-részrajz, összeállítá-si rajz, darabjegyzék stb.) informá-ciótartalmát, az alkatrész(ek) felépí-tését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírá-sokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelmé-nyeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környe-zetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egy-szerű alkatrészek-ről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonal-vastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törek-szik a tiszta munká- ra.	
Megtervezi az al- katrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanya-gokat, segédanya-gokat, a megmunká-lási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, be- rendezések haszná-latakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munka-biztonsági és kör-nyezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakör-nyezetére vonatko-zó munkabiztonsági és környezetvédel-mi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munka- védelmi előírások maradéktalan betar-tására.	
Alkatrészrajz alap-ján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzo-lás eszközeit, mód-szereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontos-sággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és techno-lógiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szük-séges lemezalakítá-sokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási tech-nológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisépés forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technoló-giáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése

### 3226 A tantárgy témakörei

Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem /Elmélet  
óra

18

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság

Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma

Tűzmegeelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek

Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén

Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
 Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések  
 A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
 Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
 Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása  
 Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése  
 Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés  
 Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

**3.2.2.6.1** Műszaki rajz alapjai/ Elmélet 72  
 óra

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei  
 Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
 A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
 Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
 A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészbrajzokon  
 A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
 A felvételi vázlatok készítése  
 A mérettűrés megadási módjai, a határméreték meghatározása  
 A felületi érdességek megadása  
 Alak- és helyzettűrések  
 A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása  
 Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával  
 Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei  
 Összeállítási rajzok értelmezése  
 Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

**3.2.2.6.2** Anyag- és gyártásismeret/Elmélet 18  
 óra

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengernélés, húzás, kovácsolás, öntés)  
 Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).  
 Az ipari anyagok csoportosítása  
 Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei  
 Az alkatrészbrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései  
 Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

## Gyakorlat:

### 3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

**Villamos alapismeretek tantárgy/Gyakorlat** **144**  
**óra**  
**4 óra/hét**

**3.3.1.1.1** Villamos áramkör kialakítása **36**  
óra

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés

Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágnescapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

**3.3.1.1.2** Villamos áramkörök mérése, dokumentálása /Gyakorlat  
108 óra

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése

Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz

Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása

Egyszerű áramkörön alapszámítások végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

## Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

**Gépészeti alapsmeretek      tantárgy/Gyakorlat      162 óra**  
**4,5 óra/hét**

Fémipari alapmegmunkálások      72 óra

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

A furatmegmunkálás technológiái

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)

Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

**3.3.1.1.3      Projektmunka/Gyakorlat      90 óra**

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése

Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

## 10. ÉVFOLYAM:

### Elmélet:

#### 3.1 Gépészeti feladatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépészeti feladatok megnevezésű tanulási terület összetett, tartalmaz anyagismeretet, gépészeti ismereteket, műszaki rajzot, gépészeti méréseket, anyagvizsgálatokat, gépészeti gyakorlatokat, illetve számítógéppel segített rajzolást. A tanulási terület a 9. évfolyamban a műszaki alapozás tanulási területben megtanult gépészeti alapismeretek tantárgyra épül. A tanulási területhez tartozó tantárgyak mindegyike a szakképesítés speciális területéhez kíván megfelelő szakmai alapokat biztosítani.

##### 3.1.1 Anyagismeret tantárgy/Elmélet 2 óra/hét

72 óra

###### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az anyagismeret tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a gépészet területén jellemzően használt fémes és nemfémes alap- és segédanyagokkal, azok tulajdonságaival, felhasználhatóságával. Cél továbbá a hőkezelés céljainak és az alapvető hőkezelési eljárások folyamatainak a megismerése.

###### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

###### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A komplex természettudományok tantárgy kapcsolódó közismereti-szakmai tartalmai  
A műszaki alapozás tanulási terület tantárgyainak az anyagismereti területhez kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

###### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
-----------------------	-----------	---------------------------------	-----------------------------------	--

Csoportosítja az ipari anyagokat.	Részletesen ismeri az ipari anyagok fajtáit.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Következtet az anyagok mikroszerkezete alapján az anyagok tulajdonságaira.	Összefüggéseiben ismeri a mikroszerkezet és az anyagok tulajdonságai közötti kapcsolatot.  Ismeri a különböző hőkezelési eljárások hatását az anyag szövetszerkezetére vonatkozóan.	Teljesen önállóan	Az anyagok megismerésében motivált.  Motivált az anyagok különböző megmunkálás hatására bekövetkezett tulajdonságváltozások megismerésében, és felhasználja a gyakorlati munkáján megszerzett ismereteket.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Azonosítja és leírja az ipari vasötvözeteket, az alumíniumot és ötvözeit, a rezet és ötvözeit, ón- és ólomalapú csapágyfémek, illetve a keményfémek ötvözeit.	Részletesen ismeri az iparilag fontosabb fémek és azok ötvözeteinek tulajdonságait.	Teljesen önállóan	Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
A kerámiák, kompozitok, szinterelt szerkezeti anyagok tulajdonságait figyelembe véve megtervezi az alkalmazás módját.	Azonosítani tudja a szervetlen, nemfém ipari anyagokat.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
A műanyagok alkalmazása esetén annak fajtájáról a tulajdonságaik alapján dönt.	Ismeri a műanyagok előállításának lehetőségeit, szerkezeteit, tulajdonságait, alkalmazhatóságait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Ipari segédanyagokat választ azok tulajdonságai alapján.	Részletesen ismeri a segédanyagok fajtáit és azok jellemző tulajdonságait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Az ipari alap- és segédanyagok kiválasztása során papíralapú és digitális műszaki táblázatok használ.	Ismeri az alap- és segédanyagok fajtáit, jellemző tulajdonságait, továbbá rendelkezik alapszintű informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása
Felismeri az anyag-szerkezet- és a tulajdonságváltozás közötti kapcsolatot.	Összefüggéseiben látja a hőkezelés lényegét, ismeri azok fajtáit, céljait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása

### 31.16 A tantárgy témakörei

3.1.17 Fémek anyagok  
óra

45

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai

Fémek csoportosítása

Fémek fizikai, kémiai és technológiai tulajdonságai

Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik

Ötvözőelemek hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira

A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei

Kiválasztás szempontjai

Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk

Hőkezelő eljárások

A hűtési sebesség hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira

Hőkezelési hibák

Nem vasalapú fémek szerkezeti anyagok

Könnyűfémek

Nehézfémek Nemesfémek

**3.1.1.8. Nemfémek anyagok**

**27**

**óra**

Polimerek – műanyagok

Szinterelt szerkezeti anyagok

Kenőanyagok

Kerámiák

Kompozitok

Segédanyagok

**Gépészeti feladatok tanulási terület**

**3.1.2 Gépészeti ismeretek tantárgy/Elmélet**  
**3 óra/hét**

**108 óra**

3.1.21 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti ismeretek tantárgy tanításának elsődleges célja, hogy a tanulók ismerjék meg a fémek alakításának legfontosabb módszereit, a gépipar területén használatos anyagok oldható és nem oldható kötéseinek módjait, technológiáját, szerszámainak. Cél továbbá megismertetni a tanulókkal a különféle kötések készítésének alapját képező dokumentációk jellemző formai és tartalmi követelményeit, valamint megtanítani az ott előírt mennyiségi, minőségi, technológiai előírások jelentését, azok pontos betartásának fontosságát.

3.1.22 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.1.23 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak



A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított, kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak.

3.124 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.125 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megválasztja az adott művelethez szükséges kézi forgácsoló eljárást és eszközt párosít hozzá.	Ismeri a kézi forgácsoló műveletek technológiáját és eszközeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Megválasztja az adott művelethez szükséges gépi forgácsoló eljárást és gépet, majd eszközt párosít hozzá.	Ismeri a gépi forgácsoló alapeljárások technológiáját, gépeit és eszközeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az új ismereteket használni, alkalmazni.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a hegesztett kötéshez a szükséges hegesztési eljárást.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok alkalmazási területeit, berendezéseit, eszközeit.	Teljesen önállóan	A technológiák megismerésében motivált.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a forrasztott kötéshez a szükséges forrasztási eljárást.	Ismeri a forrasztás technológiáját, fajtáit, alkalmazási területeit.	Teljesen önállóan	Motivált az anyagok alakításának, különböző kötések készítésének és a felületvédelmi eljárásoknak a megismerésében, emellett felhasználja a gyakorlati munkája során megszerzett ismereteket, gyakorlati tapasztalatokat.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a különböző anyagok ragasztásához szükséges ragasztóanyagot.	Ismeri a ragasztás technológiáját, ragasztóanyagokat.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
A különféle szegecselési eljárásokhoz szegecset és eszközt választ és alapvető szegeccszámítási feladatokat végez.	Ismeri a szegecselés elvét, célját, módszereit, alkalmazási területeit. Ismeri és el tudja végezni a szegeccszámítási feladatokat.	Teljesen önállóan	Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása

Gépelemek oldható kötéséhez megfelelő csavarkötést és csavarbiztosítási módszert választ.	Ismeri a csavarok fajtáit, a csavarkötések kialakítási módszereit és a csavarbiztosítások alkalmazási területeit.	Teljesen önállóan	munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a megfelelő felületvédelmi eljárást.	Ismeri a felületvédelem célját, módszereit, felhasználási területeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Egyszerű, szabványos gépelemeket (szegecsek, csavarok) papíralapú és digitális katalógusokból választ.	Ismeri alapvető, kötőgépek katalógusokat, és alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

### 3.1.26 A tantárgy témakörei

#### 3.1.2.6.1 Fémek alakítása

36 óra

Kézi forgácsoló műveletek és szerszámaik (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás)

Forgács nélküli alakítási technológiák

Gépi forgácsolás szerszámai

Gépi forgácsoló alapeljárások gépei

Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Fúrás, furatmegmunkálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Marás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Köszörülés technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Vésés, gyalulás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

Hegesztés, forrasztás, ragasztás

36 óra

#### 3.1.2.6.2 Kötések csoportosítása, jellemzőik

Hegesztési eljárások

Hegesztési varratfajták, pozíciók

Gázhegesztés és eszközei

Bevontelektródás ívhegesztés és eszközei

Védőgázos hegesztések és eszközeik

Forrasztási eljárások, forrasztószerszámok

Kemény- és lágyforrasztás

Műanyaghegesztés és eszközei

Ragasztási eljárások, ragasztott kötések

Ragasztóanyagok

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

Szegecselés, csavarozás

18 óra

Szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe

Szegecselés fajtái és eszközei

Szegecsfajták

Szegecsméreték meghatározása

Szegecskötések fajtái

Szegecsök igénybevétele

Szegecselési hibák

Csavarkötések fajtái és rendeltetésük

Csavarkötések szerelésének szerszámai

Csavarbiztosítások módjai

Csavarkötések szerelésének

munkaszabályai

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz-

és környezetvédelmi alapfogalmak,

alapismeretek, szabályok

Felületvédelem

18

óra

Felületvédelem célja, feladata

A felületelőkészítés célja, módszerei, eszközei, a felületi érdesség jelentősége

Egyszerű felületvédelmi eljárások (zsírozás, olajozás, barnítás)

Bonyolultabb felületvédelmi eljárások (foszfátózás, galvanizálás, fémgőzölés, nikkelezés, krómozás, kromatózás, horganyozás, rezezés, ónozás, nemesfém bevonatok, tűzi zománcozás, oldószeres festés, elektrosztatikus festés)

Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése

Nanotechnológia a felületvédelemben

Kémiai (katódos) felületvédelem

A környezetre veszélyes anyagok kezelése

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## **Gépészeti feladatok tanulási terület**

**3.1.3 Műszaki rajz tantárgy/Elmélet**

**108**

**óra**

**3 óra/hét**

### 3.1.31 A tantárgy tanításának fő célja

A műszaki rajz tantárgy tanításának fő célja a matematika tantárgy geometria témakörére, valamint a műszaki ábrázolás alapismereteire építve a gépészet területéhez tartozó műszaki rajz alapjainak elsajátítása. További cél, hogy a tanulók valós tárgyról vagy axonometrikus képről önállóan tudjanak gyártáshoz szükséges információkkal ellátott műszaki rajzot, méretezett alkatrészrajzot, illetve egyszerűbb összeállítási rajzot készíteni, valamint bonyolultabb összeállítási rajzokat értelmezni.

### 3.1.32 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

### 3.1.33 Kapcsolódó közismereti, szakmai

tartalmak A matematika tantárgy geometria témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított műszaki rajz alapjai témakör szakmai tartalma

Az anyagismeret, a gépészeti ismeretek, a mérés és anyagvizsgálat, valamint a gépészeti gyakorlatok tantárgyakhoz kapcsolódó szakmai tartalmak

### 3.1.34 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

## 3.1.35 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a tárgyak, alkatrészek vetítés irányába eső külső tagoltságát.	Ismeri a vetületi ábrázolás szabályrendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Térbeli objektumot síkbeli ábrázolással szemléltet.	Ismeri a térbeli objektumok síkbeli ábrázolásának elvét, szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Elkészíti a lemez-tárgy szerkesztett rajzát.	Alkalmazói szinten ismeri a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat, megoldásokat, a síkmértani szerkesztéseket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket rendezetten helyezi el a rajzon.	Ismeri a mérethálózat felépítésének módjait, szabályait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

Jelképes ábrázolásokat alkalmaz alkatrészrajzokon és egyszerűbb összeállítási rajzokon.	Ismeri a gépészet területére jellemző jelképes ábrázolásokat.	Teljesen önállóan	Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.  Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
A belső üregek, furatok szemléletes bemutatására ábrázoláskor metszeteiket és szelvényeket használ.	Ismeri az üregek, furatok, továbbá a metszet- és a szelvénykészítés ábrázolási szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Értelmezi a munkatárgyára, céljára és a technológiájára vonatkozó dokumentumokat.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti technológiai dokumentációkat mint információhordozókat, azok formai és tartalmi követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Értelmezi az elektronikus műszaki dokumentációkat.	Ismeri a szakmájában jellemző műszaki dokumentációkat, és alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális dokumentumelemzés és -kezelés  Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése

### 3.136 A tantárgy témakörei

Műszaki rajz olvasása, készítése

108 óra

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés

Áthatások, áthatások alkatrészrajzokon

Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok

Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése

Szabadkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről

Alkatrész- és összeállítási rajzok fogalma

Alkatrészrajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvasás

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása

Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása

Metszetábrázolások, szelvény, egyszerűsített ábrázolások

Méretábrázolás felépítése, különleges méretmegadások

Tűrés, illesztés

Felületi minőség

Jelképes ábrázolások

Technológiai utasítások

Művelettervek  
 Műveletutasítások  
 Szerelési utasítások  
 Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek  
 Elektronikus dokumentációk

## Gépészeti feladatok tanulási terület

### 3.1.4 Mérés és anyagvizsgálat tantárgy/Elmélet 1 óra/hét

36 óra

#### 3.1.41 A tantárgy tanításának fő célja

A mérés és anyagvizsgálat tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók a gépészet területén jellemzően használt mérőeszközök működési elvét megismerjék, azok használatát elsajátítsák, mérési, ellenőrzési feladatokat hajtsanak végre, papíralapú és elektronikus mérési dokumentumokat készítsenek. Cél továbbá a különböző roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálások megismerése, illetve a szakmára jellemző anyagvizsgálati eljárások teljesen vagy részben önálló végrehajtása, a kapcsolódó papíralapú és elektronikus dokumentációk elkészítése.

#### 3.1.42 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.1.43 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak A matematika tantárgy alapműveleteinek témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület tantárgyainak tanulása során elsajátított kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak

Az anyagismeret, a gépészeti ismeretek, a műszaki rajz, valamint a gépészeti gyakorlatok tantárgyak kapcsolódó szakmai tartalmai

#### 3.1.44 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.1.45 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák

Értelmezi a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja az adott mérési feladathoz a szükséges és megfelelő mérő- illetve ellenőrzőeszközt.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrzőeszközöket, azokat önállóan képes használni.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munkavégzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat.	Mechanikus, elektromechanikus és digitális eszközök használata
Végrehajtja az összetett méret-, alak- és helyzetméréseket, ellenőrzéseket.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrzőeszközöket, azokat önállóan képes használni.	Teljesen önállóan	Belátja, ha hibát követ el és képes azt korrigálni.	Mechanikus, elektromechanikus és digitális eszközök használata
Papíralapú vagy elektronikus mérési dokumentációt készít.	Ismeri a mérési dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan	Motivált az anyagok tulajdonságainak megismerésében.	Digitális dokumentumkészítés és -kezelés
Előzetes becslést végez a mérési hibák felismerésére.	Ismeri a mérési hibák fajtáit, előfordulási esélyeit. Felismeri a mérési hibát.	Teljesen önállóan	Szabálykövető, pontosan és rendszeresen végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a szükséges anyagvizsgálati módszert és eljárást.	Ismeri a különböző anyagvizsgálati eljárások elvét, felhasználási területeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Az anyagvizsgálókról jegyzőkönyvet készít és a mérési eredményeket értékeli.	Ismeri az anyagvizsgálat célját, feladatát. Tudja, hogyan kell az anyagvizsgálatokat végrehajtani és dokumentálni.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú vagy digitális tartalmak létrehozása Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése

### 3.146 A tantárgy témakörei

Gépészeti mérések

36 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata

Mértékegységek

Mérési hibák, műszerhibák

Mérési jellemzők

Mérési pontosság

Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése

Mérési utasítás  
 Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma  
 Mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük  
 Nóniusz-elv  
 Mechanikai hossz- és átmérőmérések  
 Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel  
 Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel  
 Külső kúpok mérésének eszközei, ellenőrzése  
 Belső kúpok mérése, ellenőrzése  
 Szögmérés mechanikai szögmérővel  
 Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei  
 Felületi érdesség ellenőrzése és mérése érdességmérő eszközökkel  
 Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai  
 Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése  
 Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése  
 Körkörösség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése  
 Méretek ellenőrzése idomszerrel  
 Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel  
 Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával  
 Szögmérés digitális eszközökkel  
 Mérések nagy pontosságú mechanikai, optikai és elektronikus mérőeszközökkel  
 A lézer mint a mérés eszköze  
 Mérési dokumentumok készítése  
 A mérési eredmények értékelése, dokumentálása  
 Mérési eredmények elemzése, grafikus ábrázolása  
 Sorozatmérés eszközei, alkalmazásuk  
 Összetett méret-, alak- és helyzetmérés, mérési jegyzőkönyv készítése  
 Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.1.5 Gépelemek szerelési feladatai megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépelemek szerelési feladatai megnevezésű tanulási terület tantárgyainak tanulása során a tanulók megismerik és elsajátítják a szakmájukhoz kapcsolódó gépekkel, gépelemekkel, hajtásokkal, hidraulikus és pneumatikus rendszerekkel kapcsolatos mérési, karbantartási, hibakezelési, javítási és beállítási feladatok elméleti és gyakorlati ismereteit.

**3.1.6 Gépelemek tantárgy/Elmélet**  
**3 óra/hét**

**108 óra**



### 3.1.61 A tantárgy tanításának fő célja

A gépelemek tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók ismerjék meg a várható munkájuk alapját képező gépszerelési, gépbeállítási elveket, technológiákat, gépszerkezet-kialakításokat. További cél, hogy alakuljon ki bennük a munkafegyelem, a technológiai utasítások, műszaki leírások használatának, és az abban leírtak betartásának igénye.

### 3.1.62 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

### 3.1.63 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei  
Matematika tantárgy alpműveletek, alapszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási terület anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, gépészeti gyakorlatok, valamint a CAD-rajzolás tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási terület szerelési gyakorlat tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

### 3.1.64 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3165 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felméri a gépszerkezet, gépegység általános állapotát, megállapítja az alapvető hibákat.	Ismeri a hibakeresési elveket a gépek paramétereinek működési állapota alapján.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket.  Motivált a gépele-	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Csapágyat választ a papíralapú vagy digitális csapágykatalógusból.	Ismeri a csapágytípusokat, azok jelölésrendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan	mek, hajtások, hajtásláncok, hidraulikus és pneumatikus rendszerek megismerésében, és felhasználja a gyakorlati munkája során	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Egyszerűbb (egyes fogú elemi és kompenzált) fogaskerék-számításokat végez.	Ismeri a fogaskerékek jellemzőit, illetve az egyszerűbb fogaskerék-számítási módokat.	Teljesen önállóan	megszerzett ismereteket.  Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Felismeri a különböző alkalmazási területhez tartozó hajtástípusokat, tengelykapcsolókat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtástípusok, tengelykapcsolók jellemzőit, mechanizmusait.	Teljesen önállóan	Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Felméri a hidraulikus rendszer általános állapotát.	Ismeri a hidraulikus rendszerek felépítését, elemeit, feladatait, működésüket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Megállapítja a meghibásodott hidraulikus rendszer alapvető hibáit és megtervezi a javítási, szerelési műveleteket.	Ismeri a hidraulikus rendszerek javíthatósági, illetve javítási elveit. Ismeri a szereléshez kapcsolódó jeleket, jelzéseket, dokumentumokat, rajzdokumentációkat, eszközöket, berendezéseket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Hidraulikus alpméréseket végez, a mérés eredményeit dokumentálja.	Ismeri a hidraulikus mérések szabályait, jellemzőit, folyamatát, mérőeszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú vagy digitális tartalmak létrehozása Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése

Felméri a pneumatikus rendszer általános állapotát.	Ismeri a pneumatikus rendszerek felépítését, elemeit, feladatait, működésüket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Műszaki dokumentumok alapján egyszerű pneumatikus rendszert tervez, katalógusból rendszerelemeket választ hozzá.	Ismeri a különböző pneumatikus rendszerelemeket, azok jellemzőit, működését. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Megállapítja a meghibásodott pneumatikus rendszer alapvető hibáit és megtervezi a javítási, szerelési műveleteket. Szükség esetén alpméréseket végez.	Ismeri a pneumatikus rendszerek javíthatósági, illetve javítási elveit. Ismeri a szereléshez kapcsolódó jeleket, jelzéseket, dokumentumokat, rajzdokumentációkat, eszközöket, berendezéseket. Ismeri a mérési módszereket és mérőeszközöket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

### 3166 A tantárgy témakörei

#### 3.1.6.6.1 Hajtások

36 óra

Gépelemekhez tartozó jellemzők mérése

A hibakeresés elvei a gépek paramétereinek működési állapota alapján

Mozgást átadó, akadályozó gépek, hajtások szerkezeti felépítése, működési elve

Csapágyak kialakításai

Hajtásoknál használatos gázok, folyadékok tulajdonságai, felhasználási területei

Vázszerkezetek, gépágyak építési elvei

Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok

Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei

Csigahajtás fő méretei

Csigahajtás hatásfoka és veszteségei

Csigahajtás méreteinek ellenőrzése

Csigahajtásszekrények

Fogaskerékszekrények szerkezeti részei

Homlokkerék-áthajtóművek

Fogaskerekek csoportosítása

Fogaskerekek ellenőrzése Fogaskerekek

anyagai  
Fogaskerekek kiválasztása  
Dörzshajtások  
Dörzskerekek  
Végtelenített szalaghajtások  
Szíjcsúszás, szíjsebesség  
Szíjhajtások csoportosítása  
Ékszíjhajtások méretezése  
Lánchajtások  
Lánctípusok  
Lánchajtások elrendezései  
Lánchajtások méretezése  
Forgattyús hajtóművek  
Egyszeres működésű, kétszeres működésű gépek  
Excenter  
Siklócsapágyak  
Gördülőcsapágyak  
Csapágyak kenése  
Kenő-, és adalékanyagok fogalma, tulajdonságai  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.1.6.6.2** Hidraulikus rendszerek

36 óra

A hidraulikus rendszerek felépítése, elemei, feladatai, működésük  
A hidraulikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérési lehetőségei  
A hidraulikus rendszerek jellemző meghibásodásai, a hibakeresés elvei  
A hidraulikus rendszerek javíthatósága, a javítás elvei  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok, rajzdokumentáció  
Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei  
Fokozatmentes finommozgások  
Hidraulikus erőhatások  
Automatizált mozgások  
Hidraulikus rendszerek korlátai, hátrányai  
Üzemi hőmérséklet  
A hidraulikaolaj nyomóközeggel szemben támasztott követelményei  
A hidraulikaolaj fajtái, tulajdonságai  
Az olajok viszkozitása, tulajdonságai, kifáradása, szennyeződése  
Vezetékek tömítettsége  
Visszatérő vezeték  
Összetett rendszerek alkalmazásának területei, lehetőségei  
Pneumohidraulikus, elektrohidraulikus rendszerek  
Egyenesvonalú mozgások eszközei, dugattyúk, hengerek  
Forgómozgás eszközei, olajmotorok  
Áramlásvezérlők, szelepek, tolattyúk

Hidroakkumulátorok, nyomástartó edények típusai, szerepe  
Szivattyúk, fogaskerékszivattyú, csavarszivattyú, szárszivattyú, dugattyús szivattyú  
Túlfolyószelepek, biztonsági szelepek, visszacsapószelepek, differenciálszelepek  
Fojtóberendezések, fojtócsap, hosszolattyúk, forgótolattyúk  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**3.1.6.6.3** Pneumatikus rendszerek 36 óra

A pneumatikus rendszerek, vezérlések felépítése, elemei, feladatai, működése  
A pneumatikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérési lehetőségei  
A pneumatikus rendszerek jellemző meghibásodásai, a hibakeresés elvei  
A pneumatikus rendszerek javíthatósága, a javítás elvei  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok  
Pneumatikus alapkapsolások és vezérlések készítése, rajzdokumentáció  
Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei  
A levegő tulajdonságai  
Boyle–Mariotte-törvény  
Gay–Lussac-törvény  
Általános gáztörvény  
A levegő előkészítése  
Abszorpciós szárítás eljárása  
Tápegység  
Légszűrő  
Nyomásszabályozó  
Olajozó  
Légmotorok  
Végrehajtó elemek  
Egyszeres működtetésű munkahenger  
Kettősműködésű munkahenger  
Útszelepek  
Zárószelepek  
Elzárószelepek  
Relék, átalakítók  
Nyomásirányítók, nyomáskapcsolók  
Áramirányítók  
Ellenőrző-berendezések  
A dugattyú sebességét befolyásoló tényezők  
Vezérlés útszeleppel  
Kapcsolási helyzetek  
Kettősműködtetésű munkahenger működtetése útszeleppel  
Váltószelep  
Kétnyomású szelep  
Időszelep  
Ejektorok  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek,

szabályok

## **Gyakorlat:**

### **Gépészeti feladatok tanulási terület**

#### **Mérés és anyagvizsgálat tantárgy/Gyakorlat**

**72**

**óra**

**2 óra/hét**

##### **3.1.1.1.1. Roncsolásos anyagvizsgálati eljárások**

**45**

óra

Anyagvizsgálatok elmélete, alkalmazási területei

Anyagvizsgálatok fajtái

A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk értelmezése

Roncsolásos anyagvizsgálatok fajtái, alkalmazási köre

A gépészetben használt anyagok előkészítése vizsgálatra

Szakítóvizsgálat

Hajlítóvizsgálat

Charpy-féle ütvehajlító vizsgálat

Keményégmérés, keménységmérő eljárások

Mikrokeményég-mérés

Keményégmérés meleg állapotban

Fárasztóvizsgálat

Melegalakíthatósági technológiai próbák

Hidegalakíthatósági technológiai próbák

Nyomóvizsgálat

Csavaróvizsgálat

A mérési eredmények értékelése, dokumentálása

Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás

Műszaki táblázatok, diagramok olvasása, értelmezése, kezelése

Jellegzetes hibák (anyaghibák, öntési hibák, hegesztési hibák, forgácsolás során képződő hibák, köszörülési hibák, képlékeny alakítás okozta hibák, kifáradás, hibakimutatás lehetőségei)

A témakörrel kapcsolatos munka, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

##### **3.1.1.1.1**

##### **Roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások**

**27**

**óra**

A roncsolásmentes anyagvizsgálatok fajtái, csoportosítása, alkalmazási területei

Számítástechnika az anyagvizsgálatban

A gépészetben használt anyagok előkészítése vizsgálatra

Folyadékpenetrációs vizsgálat

Ultrahangos vizsgálat

Röntgenvizsgálat

Mágneses vizsgálat

Örvényáramos vizsgálat

A mérési eredmények értékelése, dokumentálása

A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk tanulmányozása és értelmezése

Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás

Korrózió

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## Gépészeti feladatok tanulási terület

### 3.1.2 Gépészeti gyakorlatok tantárgy 3 óra/hét

108 óra

#### 3.1.21 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti gyakorlatok tantárgy tanításának legfontosabb célja a tanulási területhez tartozó Anyagismeret, illetve gépészeti ismeretek tantárgyak során megtanult elméleti tananyag gyakorlati elsajátítása, a tanulók manuális készségének fejlesztése, felelősségtudatának kialakítása, erősítése. Mindezek mellett cél a kötések létesítésének, oldásának készségszintű elsajátítása a minőségbiztosítási célok megvalósítása érdekében, továbbá a tűz- és az általános biztonsági szabályok fontosságának tudatosítása.

#### 3.1.22 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.1.23 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A matematika tantárgy geometria és az alapműveletek témakörei

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak

Az anyagismeret, a gépészeti ismeretek, a mérés és anyagvizsgálat, valamint a gépészeti gyakorlatok tantárgyak kapcsolódó szakmai tartalmai

#### 3.1.24 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.1.25 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
-----------------------	-----------	---------------------------------	-----------------------------------	--



A műszaki dokumentáció alapján kiválasztja a megfelelő hegesztési eljárást és beüzemeli annak berendezését.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok felhasználási területeit, a hegesztéssel kapcsolatos dokumentációs jelöléseket.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő, előírt eljárás szerinti hegesztett kötést készít.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok gyakorlati alkalmazását, munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő forrasztott kötést készít.	Ismeri a különböző forrasztási módokat, azok gyakorlati alkalmazását, munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő ragasztott kötést készít.	Ismeri a különböző ragasztási módszereket, ragasztóanyagokat, azok gyakorlati alkalmazását, munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
A műszaki dokumentáció alapján kiválasztja a szegecs- vagy csavarkötéshez szükséges eszközöket és berendezéseket.	Ismeri a szegecs- és a csavarkötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait és a kötések dokumentációs jelöléseit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő szegecskötést készít.	Ismeri a szegecskötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel szakmai fejlődését elősegítse.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő csavarkötést készít.	Ismeri a csavarkötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Műszaki dokumentációnak megfelelő felületvédelmi eljárást használ.	Ismeri a felületvédelmi eljárások fajtáit, alkalmazási területeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása

### 3126 A tantárgy témakörei

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése  
A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése  
Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása  
Hegesztési, forrasztási, ragasztási felület előkészítése  
Általános minőségű hegesztési feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai  
Gázhegesztő berendezések  
Oxigénpalack, reduktor, gáztömlők, hegesztőpisztoly felépítése, karbantartása  
Hegesztési varratfajták  
Illesztővarratok, sarokvarratok, élvarratok  
Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen, lánghegesztéssel  
Kötési felületek vizuális ellenőrzése, hibajavítás  
Lemezék kialakítása, lemezek illesztése  
Lángbeállítás, semleges láng, gázdús láng  
Hegesztőgő tartása, vezetése, hozaganyag vezetése  
Balrahegesztés, jobbrahegesztés, vízszintes hegesztés, függőleges hegesztés  
Ikervarrat-hegesztés, élvarratok hegesztése  
A lángvágás munkafolyamata  
Elhúzóerők, feszültségek  
Feszültségek csökkentése  
Tartályok hegesztése  
Rácsok hegesztése  
Foltok, repedések hegesztése  
Ívhegesztő berendezések  
Hegesztőtranszformátor, hegesztőkábel, elektródafogó kezelése, üzemelése, elektróda kiválasztása, lemezek illesztése  
Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen, ívhegesztéssel  
Általános minőségű forrasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai  
Forrasztószerszámok  
Kemény-, lágyforrasztás  
Forrasztószerek, forrasztóanyagok  
Egyszerű minőségű él-, sarok-, lágy- és keményforrasztási feladatok végzése vízszintesen  
Forrasztott kötések bontása  
Ragasztott kötések előnyei  
Általános minőségű ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai  
Ragasztóanyagok  
Természetes, mesterséges vagy műanyagragasztók  
Ragasztott kötések készítése  
Ragasztott kötések bontása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése  
Szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe  
A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése  
A szegecselés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága  
Átlapolt, hevederes, egy- és kétsoros, különböző fejkialakítású szegecskötés készítése  
Laza, csuklós, szilárd szegecselés  
Szilárdsági szegecselés, tömítő szegecselés  
Szegecsfajták  
Hidegszegecselés, melegszegecselés  
Süllyesztett zárófej készítése  
Szegecsméreték meghatározása  
Átlapolt szegecselés, hevederes kötés  
Egysoros, kétsoros, háromsoros szegecskötések  
Szegecssek igénybevétele  
Szegecselési hibák  
Félgömbfejű szegecsfej készítése  
Csőszegecssek készítése  
Gépi szegecselés Szegecskötések  
bontása Szegecskiosztás  
megtervezése Szegecskötés  
bontása lefűréssel Csavarkötések  
szerelésének célja  
Csavarkötések fajtái és rendeltetésük  
Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása  
A csavarkötés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága  
Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok  
Csavarkötések szerelésének szerszámai  
Csavarkötések szerelésének munkaszabályai  
Csavarok meghúzásának sorrendje  
Csavarbiztosítások  
Csavarkötések, csavarbiztosítások létesítése  
Állítható, nem állítható csavarkulcsok  
Nyomatékkulcs használata  
Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs  
Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása  
Általános csavarhúzó, gépszerező csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanszerelő csa-  
varhúzó  
Csavarhúzó kiválasztása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek,  
szabályok

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése  
A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése  
Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével  
Felület előkészítése oxidációgátló bevonat készítéséhez  
Korrózió elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken  
Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése  
Maratás anyagai, veszélyei  
Száras csiszolás segédanyagai, technológiája  
Csiszolóanyagok fajtái, csoportosításuk  
Nedves csiszolás segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája  
Mechanikus zsírtalanítás  
Vibrációs koptatás  
Szemcseszórás, vibrációs koptatás  
Mosás  
Vegyszeres zsírtalanítás  
Ultrahangos zsírtalanítás  
Felület előkészítése, felületi érdesség jelentősége  
Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás  
Termodiffúziós eljárás, termikus szórás, alumínium- és acéloxidálás  
Foszfátózás  
Kémiai felületvédelem  
Galvanizálás, fémgőzölés  
Nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása  
Krómozás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása  
Kromatózás  
Horganyozás csoportosítása, művelete, technológiája  
Rezezés  
Ónozás, a nemesfém-bevonatok alkalmazási területei, technológiája  
Tűzi zománcozás  
Oldószeres festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása  
Elektrosztatikus festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása  
Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése Nanotechnológia a felületvédelemben  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## Gépelemek szerelési feladatai tanulási terület

### 3.1.3 Szerelési gyakorlat tantárgy 8 óra/hét

288 óra

#### 3.1.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A szerelési gyakorlat tantárgy tanításának fő célja megtanítani a tanulókat a gépelemeken, gépeken, hajtásokon, hidraulikus és pneumatikus rendszereken végzendő mérések, karbantartások, hibakeresések, javítások, beállítási feladatok elvégzésére. További cél, hogy az elméleti ismereteket legyenek képesek a gyakorlatban alkalmazni, üzemi körülmények között feleljenek meg a gyakorlási lehetőséget biztosító munkaadók elvárásainak.

#### 3.1.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.1.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei  
Matematika tantárgy alpműveletek, alapszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási terület anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, gépészeti gyakorlatok, valamint a CAD-rajzolás tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási terület gépelemek tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

#### 3.1.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.1.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtástípusok jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a mozgás-átadó, -közvetítő szerkezeteket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló mozgásátadó, -közvetítő szerkezetek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	A kollégái felé nyitott, érdeklődő, segítőkész. A munkavégzése felelősségteljes. Tudatában van annak, hogy nagy értékű berendezésen dolgozik, ahol munkájának esetleges nemmegfelelősége nemcsak a berendezés üzembiztonságára, hanem kollégái testi épségére is kihathat.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a mozgásakadályozó elemeket, szerkezeteket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló mozgásakadályozó elemek és szerkezetek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Nyitott az új szerelési módszerek, technikák és eszközök használata iránt. Költséghatékony szemléletet képvisel, ami alapján képes az egyre szűkülő költségkeretek mellett is hatékonyan végezni a munkáját. Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja, beállítja a csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya és fogaskerék-fogasléc mozgásátalakító elemeket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya és fogaskerék-fogasléc mozgásátalakító elemek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja, beállítja a sikló- és gördülőágazásokat, -csapágyakat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló csapágyak jellemzőit, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Beállítja a szerzőgéphajtóműveket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtóművek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Elvégzi a pneumatikus és a hidraulikus rendszerek állapotvizsgálatát, karbantartási tervet készít, karbantart, szükség esetén javít, cserél alkatrészeket. Felújítási, szerelési műveletet követően	Ismeri a pneumatikus és hidraulikus rendszerek és rendszerelemek felépítését, működési jellemzőit, javíthatósági és javítási lehetőségeit. Ismeri a nyomáspróba teszt művele-	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése,

nyomáspróba tesztet végez.	tét, követelményeit és szabályait.			keresése és szűrése.
Pneumatikus és hidraulikus méréseket végez. Papíralapú vagy digitális mérési dokumentumokat készít.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrzőeszközöket, azokat önállóan képes használni. Ismeri a mérési dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Mechanikus, elektromechanikus és digitális eszközök használata Digitális dokumentumkészítés és -kezelés
Elvégzi a munkafeladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet, szükség esetén számítógépet használ az egyes munkafeladatok végrehajtásához.	Ismeri a szakmájában jellemző, különböző műszaki dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális dokumentumkészítés és -kezelés
Papíralapú vagy digitális katalógusokat használ.	Ismeri a szakmájában jellemző műszaki dokumentációkat, katalógusokat. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

### 3136 A tantárgy témakörei

#### 3.1.3.6.1 Hajtások szerelése

108 óra

A gépszerkezetek általános állapotának felmérése

Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása

A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása

A gépszerkezetek általános állapotának felmérése

A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése

Működési jellemzők mérése, kiszámítása

Gépszerkezetek, gépek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása

Gépszerkezetek, gépek, gépágyak előkészítése, beszerelése, beállítása  
 Nyomástartó edények, emelő- és szállítógépek szerelése, javítása  
 Gépelemekhez tartozó jellemzők mérése  
 Hibakeresés a gépek paramétereinek működési állapota alapján  
 Mozgást átadó, akadályozó gépek, hajtások szerelése  
 Külső, belső csapágyak szerelése  
 Hajtásoknál használatos gázok, folyadékok tulajdonságai, felhasználási területei  
 Szerelési, gépbeállítási szerszámok használata, mérőműszerek használata  
 Csigahajtás fő méretezése  
 Csigahajtás hatásfokának és veszteségeinek meghatározása  
 Csigahajtás szerelése, javítása  
 Csigahajtásszekrények  
 Fogaskerékszékények szerkezeti részei  
 Homlokkerék-áthajtóművek  
 Fogaskerekek cseréje  
 Fogaskerekek ellenőrzése, mérése  
 Fogaskerekek anyagai  
 Fogaskerekek kiválasztása  
 Dörzshajtások javítása, szerelése  
 Dörzskerekek beállítása  
 Végtelenített szalaghajtások  
 Szíjcsúszás, szíjsebesség, szíjtárcsák kiválasztása  
 Szíjhajtások szerelése, beállítása, szíjvak cseréje  
 Ékszíjhajtások méretezése, szíjtárcsák cseréje  
 Lánchajtások szerelése, láncok javítása, kenése, feszességének beállítása  
 Lánckerekek cseréje, osztása, méretezése  
 Lánctípusok  
 Lánchajtások elrendezései  
 Lánchajtások méretezése  
 Forgattyús hajtóművek javítása, szerelése  
 Excenter beállítása  
 Siklócsapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése  
 Siklócsapágyak hántolása  
 Gördülő csapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése  
 Kenő-, és adalékanyagok fogalma, tulajdonságai  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**3.1.3.6.2** Hidraulikus rendszerek szerelése  
 óra

72

A hidraulikus rendszerek általános állapotának felmérése  
 Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása  
 A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása  
 A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése



Működési jellemzők mérése, kiszámítása  
Munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje  
A hidraulikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása  
A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése  
A hidraulikus rendszerek javíthatóságának felmérése, a javításhoz szükséges alkatrészek meghatározása  
Hidraulikus hengerek felújítást követő nyomáspróba tesztjének elvégzése  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok, rajzdokumentációk elkészítése  
Szerelés, gépbeállítás szerszámainak használata, mérőműszerek használata  
Fokozatmentes finommozgások beállítása  
Hidraulikus erőhatások beállítása  
Automatizált mozgások sorrendjének meghatározása, beállítása  
Üzemi hőmérséklet beállítása, hűtés szerelése, szabályozása  
A hidraulikaolaj nyomóközeggel szemben támasztott követelményei  
Hidraulikaolaj fajtái, tulajdonságai  
Olajok viszkozitása, tulajdonságai, kifáradása, szennyeződése  
Vezetékek tömítettségének ellenőrzése  
Visszatérő vezeték helyének meghatározása  
Összetett rendszerek alkalmazása  
Egyszerűbb pneumohidraulikus, elektrohidraulikus rendszerek kialakítása  
Egyenesvonalú mozgások eszközeinek – dugattyúk, hengerek – ellenőrzése  
A forgómozgás eszközeinek ellenőrzése, olajmotorok tömítettségének vizsgálata  
Áramlásvezérlők, szelepek, tolattyúk szerelése  
Szivattyúk, fogaskerék-szivattyú, csavarszivattyú, szárszivattyú, dugattyús szivattyú karbantartása, tömítettségének ellenőrzése, javítása  
Túlfolyószelepek, biztonsági szelepek, visszacsapószelepek, differenciálszelepek ellenőrzése, javítása  
Fojtóberendezések (fojtócsap, hossztolattyúk, forgótolattyúk) ellenőrzése, javítása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**3.1.3.6.3** Pneumatikus rendszerek szerelése  
óra

108

A pneumatikus rendszerek általános állapotának felmérése  
Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása  
A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása  
A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése  
Működési jellemzők mérése, kiszámítása  
A munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje  
A pneumatikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása  
A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése  
A pneumatikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérése  
A pneumatikus rendszerek jellemző meghibásodásai, hibakeresés  
A pneumatikus rendszerek javíthatóságának megállapítása, a javításhoz szükséges eszkö-

zök, alkatrészek meghatározása  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok elkészítése  
Pneumatikus alapkapcsolások és vezérlések készítése, rajzdokumentáció készítése  
Szerelés, gépbeállítás szerszámainak, mérőműszereinek használata  
A levegő tulajdonságainak meghatározása, a levegő előkészítése  
Abszorpciós szárítás eljárása  
Tápegység ellenőrzése, mérése  
Légszűrő ellenőrzése, tisztítása, cseréje  
Nyomásszabályozó beállítása, javítása  
Olajozó ellenőrzése, beállítása  
Légmotorok ellenőrzése  
Végrehajtó elemek ellenőrzése  
Egyszeres működtetésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása  
Kettősműködésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása  
Útszelepek ellenőrzése, javítása  
Zárószelepek ellenőrzése, javítása  
Elzárószelepek ellenőrzése, javítása  
Relék, átalakítók ellenőrzése  
Nyomásirányítók, nyomáskapcsolók vizsgálata  
Váltószelep  
Kétnyomású szelep  
Időszelep  
Ejektorkok  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**Egybefüggő szakmai gyakorlat:**

**140 óra**

## 11. ÉVFOLYAM

### Elmélet:

#### 3.1 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

##### 3.1.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy/Elmélet

62 óra

2 óra/hét

###### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetés- re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándéka- ikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengesé- geiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókincssel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

###### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

3.1.13 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

3.1.14 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.1.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőzéshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőzésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőzéshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére.	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázzandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresőzés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresőzés folyamatát.	Teljesen önállóan	elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és

				hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		

### 3116 A tantárgy témakörei

#### 3.1.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések óra

11

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókinccset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

**3.1.1.6.2** Önéletrajz és motivációs levél 20  
óra

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

**3.1.1.6.3** „Small talk” – általános társalgás 11  
óra

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

**3.1.1.6.4** Állásinterjú 20  
óra

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

## **Gépészeti feladatok tanulási terület**

**3.1.2 . CAD-rajzolás tantárgy/Elmélet 93 óra**  
**3 óra/hét**

**3.1.3 A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket**

**3.1.3.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A CAD-rajzolás tantárgy célja, hogy a szakmai alapozó tantárgyakban megszerzett elsődlegesen műszaki ábrázolási és szakrajzi ismereteket kibővítsen, valamint növelje a

tanulók jártasságát a gépipari tervezések megvalósításában.

3.1.32 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.1.33 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak A matematika tantárgy geometria témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított műszaki rajz alapjai témakör szakmai tartalma

Az anyagismeret, a gépészeti ismeretek, a mérés és anyagvizsgálat, a műszaki rajz, illetve a gépészeti gyakorlatok tantárgyak kapcsolódó szakmai tartalmai

3.1.34 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.1.35 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alapbeállításokat végez a CAD-programban.	Ismeri a CAD-program beállítási lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak létrehozása Digitális tartalmak szerkesztése, kezelése
Térbeli objektumot síkbeli ábrázolással szemléltet CAD-program segítségével.	Ismeri a térbeli objektumok síkbeli ábrázolásának elvét, szabályait. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Elkészíti a lemez-tárgy szerkesztett rajzát CAD-program segítségével.	Alkalmazói szinten ismeri a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat, megoldásokat, a síkmértani szerkesztéseket. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Teljesen önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása mel-	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása

Az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket rendezetten helyezi el a rajzon CAD-program segítségével.	Ismeri a mérethálózat felépítésének módjait, szabályait. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Teljesen önállóan	letti legjobb megoldások alkalmazására. Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel szakmai fejlődését elősegítse.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Jelképes ábrázolásokat használ alkatrészrajzokon és egyszerűbb összeállítási rajzokon CAD-program segítségével.	Ismeri a gépészet területére jellemző jelképes ábrázolásokat. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Irányítás mellett képes az oktatószámítógépes szoftverrel a megmunkáló program elkészítésére és szimulálására.	Felhasználói szinten kezeli a CAD-/CAM-programot.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása.

### 3136 A tantárgy témakörei

#### 3.1.3.6.1 CAD-rajzolás óra

93

CAD-CAM-rendszerek elvének ismertetése

A rendelkezésre álló CAD-program megismerése

A CAD-program lehetőségeinek kihasználása az alkatrészek tervezésekor, rajzolásakor

CAD-rajzolás, rajzdokumentáció készítése a műszaki ábrázolás szabályainak használatával

A munkadarabok oktatószoftveren történő számítógépes grafikus rajzolása

Egy CAD/CAM-oktatószoftveren keresztül a tanulók megismertetése a számítógéppel segített tervezés és gyártás alapelemeivel

A hardver és a szoftver alapjai a gyártási részben

Az oktatószámítógépes-szoftverrel a megmunkáló program elkészítése, szimulációs és adatátviteli lehetőséggel

Az oktatószoftver segítségével a munkadarabok CAD/CAM-gyártási folyamat lépéseinek szimulálása

### 3.2 Gépelemek szerelési feladatai megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója



A gépelemek szerelési feladatai megnevezésű tanulási terület tantárgyainak tanulása során a tanulók megismerik és elsajátítják a szakmájukhoz kapcsolódó gépekkel, gépelemekkel, hajtásokkal, hidraulikus és pneumatikus rendszerekkel kapcsolatos mérési, karbantartási, hibakeresési, javítási és beállítási feladatok elméleti és gyakorlati ismereteit.

### 3.2.1 Gépelemek tantárgy/Elmélet

77,5 óra

#### 3211 A tantárgy tanításának fő célja

A gépelemek tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók ismerjék meg a várható munkájuk alapját képező gépszerelési, gépbeállítási elveket, technológiákat, gépszerkezeti kialakításokat. További cél, hogy alakuljon ki bennük a munkafegyelem, a technológiai utasítások, műszaki leírások használatának, és az abban leírtak betartásának igénye.

#### 3212 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3213 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei  
Matematika tantárgy alpműveletek, alapszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási terület anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, gépészeti gyakorlatok, valamint a CAD-rajzolás tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási terület szerelési gyakorlat tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

#### 3214 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3215 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felméri a gépszerkezet, gépegység általános állapotát, megállapítja az alapvető hibákat.	Ismeri a hibakeresési elveket a gépek paramétereinek működési állapota alapján.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket.  Motivált a gépele-	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása

Csapágyat választ a papíralapú vagy digitális csapágykatalógusból.	Ismeri a csapágytípusokat, azok jelölésrendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan	mek, hajtások, hajtásláncok, hidraulikus és pneumatikus rendszerek megismerésében, és felhasználja a gyakorlati munkája során	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Egyszerűbb (egyes fogú elemi és kompenzált) fogaskerék-számításokat végez.	Ismeri a fogaskerékek jellemzőit, illetve az egyszerűbb fogaskerék-számítási módokat.	Teljesen önállóan	megszerzett ismereteket.  Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Felismeri a különböző alkalmazási területhez tartozó hajtástípusokat, tengelykapcsolókat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtástípusok, tengelykapcsolók jellemzőit, mechanizmusait.	Teljesen önállóan	Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Felméri a hidraulikus rendszer általános állapotát.	Ismeri a hidraulikus rendszerek felépítését, elemeit, feladatait, működésüket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Megállapítja a meghibásodott hidraulikus rendszer alapvető hibáit és megtervezi a javítási, szerelési műveleteket.	Ismeri a hidraulikus rendszerek javíthatósági, illetve javítási elveit. Ismeri a szereléshez kapcsolódó jeleket, jelzéseket, dokumentumokat, rajzdokumentációkat, eszközöket, berendezéseket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Hidraulikus alpméréseket végez, a mérés eredményeit dokumentálja.	Ismeri a hidraulikus mérések szabályait, jellemzőit, folyamatát, mérőeszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú vagy digitális tartalmak létrehozása Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése
Felméri a pneumatikus rendszer általános állapotát.	Ismeri a pneumatikus rendszerek felépítését, elemeit, feladatait, működésüket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Műszaki dokumentumok alapján egyszerű pneumatikus rendszert tervez, katalógusból rendszerelemeket választ hozzá.	Ismeri a különböző pneumatikus rendszerelemeket, azok jellemzőit, működését. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

<p>Megállapítja a meghibásodott pneumatikus rendszer alapvető hibáit és megtervezi a javítási, szerelési műveleteket. Szükség esetén alapméréseket végez.</p>	<p>Ismeri a pneumatikus rendszerek javíthatósági, illetve javítási elveit. Ismeri a szereléshez kapcsolódó jeleket, jelzéseket, dokumentumokat, rajzdokumentációkat, eszközöket, berendezéseket. Ismeri a mérési módszereket és mérőeszközöket.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása</p>
---	---	--------------------------	--	--

### 3216 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Hajtások

31 óra

Gépelemekhez tartozó jellemzők mérése

A hibakeresés elvei a gépek paramétereinek működési állapota alapján

Mozgást átadó, akadályozó gépek, hajtások szerkezeti felépítése, működési elve

Csapágyak kialakításai

Hajtásoknál használatos gázok, folyadékok tulajdonságai, felhasználási területei

Vázszerkezetek, gépágyak építési elvei

Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok

Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei

Csigahajtás fő méretei

Csigahajtás hatásfoka és veszteségei

Csigahajtás méreteinek ellenőrzése

Csigahajtásszekrények

Fogaskerékszékények szerkezeti részei

Homlokkerék-áthajtóművek

Fogaskerekek csoportosítása

Fogaskerekek ellenőrzése Fogaskerekek anyagai

Fogaskerekek kiválasztása

Dörzshajtások

Dörzskerekek

Végtelenített szalaghajtások

Szíjcsúszás, szíjsebesség

Szíjhajtások csoportosítása

Ékszíjhajtások méretezése

Lánchajtások

Lánctípusok

Lánchajtások elrendezései  
Lánchajtások méretezése  
Forgattyús hajtóművek  
Egyszeres működésű, kétszeres működésű gépek  
Excenter  
Siklócsapágyak  
Gördülőcsapágyak  
Csapágyak kenése  
Kenő-, és adalékanyagok fogalma, tulajdonságai  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**3.2.1.6.2** Hidraulikus rendszerek 15,5 óra

A hidraulikus rendszerek felépítése, elemei, feladatai, működésük  
A hidraulikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérési lehetőségei  
A hidraulikus rendszerek jellemző meghibásodásai, a hibakeresés elvei  
A hidraulikus rendszerek javíthatósága, a javítás elvei  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok, rajzdokumentáció  
Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei  
Fokozatmentes finommozgások  
Hidraulikus erőhatások  
Automatizált mozgások  
Hidraulikus rendszerek korlátai, hátrányai  
Üzemi hőmérséklet  
A hidraulikaolaj nyomóközeggel szemben támasztott követelményei  
A hidraulikaolaj fajtái, tulajdonságai  
Az olajok viszkozitása, tulajdonságai, kifáradása, szennyeződése  
Vezetékek tömítettsége  
Visszatérő vezeték  
Összetett rendszerek alkalmazásának területei, lehetőségei  
Pneumohidraulikus, elektrohidraulikus rendszerek  
Egyenesvonalú mozgások eszközei, dugattyúk, hengerek  
Forgómozgás eszközei, olajmotorok  
Áramlásvezérlők, szelepek, tolattyúk  
Hidroakkumulátorok, nyomástartó edények típusai, szerepe  
Szivattyúk, fogaskerékszivattyú, csavarszivattyú, szárszivattyú, dugattyús szivattyú  
Túlfolyószelepek, biztonsági szelepek, visszacsapószelepek, differenciálszelepek  
Fojtóberendezések, fojtócsap, hossztolattyúk, forgótolattyúk  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**3.2.1.6.3** Pneumatikus rendszerek 31 óra

A pneumatikus rendszerek, vezérlések felépítése, elemei, feladatai, működése  
A pneumatikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérési lehetőségei

A pneumatikus rendszerek jellemző meghibásodásai, a hibakeresés elvei  
A pneumatikus rendszerek javíthatósága, a javítás elvei  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok  
Pneumatikus alapkapcsolások és vezérlések készítése, rajzdokumentáció  
Szerelés, gépbeállítás szerszámjai, mérőműszerei  
A levegő tulajdonságai  
Boyle–Mariotte-törvény  
Gay–Lussac-törvény  
Általános gáztörvény  
A levegő előkészítése  
Abszorpciós szárítás eljárása  
Tápegység  
Légszűrő  
Nyomásszabályozó  
Olajozó  
Légmotorok  
Végrehajtó elemek  
Egyszeres működtetésű munkahenger  
Kettősműködésű munkahenger  
Útszelepek  
Zárószelepek  
Elzárószelepek  
Relék, átalakítók  
Nyomásirányítók, nyomáskapcsolók  
Áramirányítók  
Ellenőrző-berendezések  
A dugattyú sebességét befolyásoló tényezők  
Vezérlés útszeleppel  
Kapcsolási helyzetek  
Kettősműködtetésű munkahenger működtetése útszeleppel  
Váltószelep  
Kétnyomású szelep  
Időszelep  
Ejektorok  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.2 Ipari gépész műveletek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Az ipari gépész műveletek megnevezésű tanulási terület tantárgyainak tanulása során a tanulók megismerik a különböző fémmegmunkálási (melegüzemi, forgácsoló) tevékenységek során alkalmazott technológiák, eljárások elméleti ismereteit, az ezekhez kapcsolódó gépek, berendezések üzembe helyezésének gyakorlati lépéseit, illetve azok önálló használatát, keze-

lését. E tevékenység során megismerik és alkalmazzák a vonatkozó munkavédelmi előírásokat.

### **3.2.1 Fémmegmunkálások tantárgy/Elmélet** **3 óra/hét**

**93 óra**

#### **32.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A Fémmegmunkálások tantárgy tanításának fő célja megismertetni a tanulókkal a fémmegmunkálási tevékenységek (kovácsolás, kézi és gépi forgácsolás stb.) során alkalmazott technológiák, eljárások elméleti ismereteit, e tevékenységek végzése során használatos gépek, eszközök, szerszámok, berendezések kialakítását, funkcióját, használatának szabályait. További cél, hogy a tanuló ismerje a technológiák gyakorlati alkalmazását és önálló használatát, és mindezek mellett szerezzon elméleti tudást a tevékenységek végzése során használt berendezések működtetéséről, működési elvéről, valamint legyen tisztában a technológiák alkalmazásával járó speciális munkavédelmi előírásokkal.

#### **32.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

#### **32.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei

Matematika tantárgy alpműveletek, alapszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási területéhez tartozó tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási területéhez tartozó tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

Az ipari gépész műveletek tanulási területéhez tartozó üzembe helyezés gyakorlata tantárgy kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

#### **32.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### **32.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
------------------------------	------------------	--	--	---

Papíralapú vagy digitális gépészeti műszaki rajzokat, gyártási és szerelési műveletterveket, műveleti utasításokat olvas és értelmez.	Ismeri a gépipari szakrajzi jelöléseket, jelképes ábrázolásokat. Ismeri a szakmájára jellemző műszaki dokumentációk formai és tartalmi követelményeit, elemeit. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	A kollégái felé nyitott, érdeklődő, segítőkész.  A munkavégzése felelősségteljes.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Értelmezi és használja a legfontosabb hőkezelési utasításokat.	Ismeri a szakmájában leginkább előforduló anyagok mechanikai, hőtechnikai, villamos, korróziós és technológiai tulajdonságait.	Teljesen önállóan	Tudatában van annak, hogy nagy értékű berendezésen dolgozik, ahol munkájának esetleges nemmegfelelősége nemcsak a berendezés üzembiztonságára, hanem kollégái testi épségére is kihat.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása.
Kiválasztja a gyártandó, hőkezelendő alkatrészekhez szükséges anyagminőséget és a hőkezelési eljárást.	Ismeri a szakmájában leginkább jellemző anyagok összetételét, hőkezelhetőségét. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Nyitott az új munkáló, hőkezelő módszerek, technikák és eszközök használata iránt.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Kovácsolási módot választ a gépelem felhasználási, beépítési szempontjának figyelembevételével.	Ismeri a kézi és gépi kovácsolás alapműveleteit, technológiáját, eszközeit, szerszámait, az alkalmazott berendezések megfelelő használatának elméletét.	Teljesen önállóan	Költséghatékony szemléletet képvisel, ami alapján képes az egyre szűkülő költségke-retek mellett is hatékonyan végezni a munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Kiszámolja a kovácsoláshoz szükséges anyag mennyiségét.	Birtokában van a kovácsolás során használandó számítási módszernek.	Teljesen önállóan	Törekszik a műszaki dokumentációk pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Kiválasztja a gyártandó alkatrészhez a kézi forgácsoló gépeket, eszközöket és szerszámokat.	Ismeri a kézi forgácsolás technológiáit, szerszámait, gépeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Kiválasztja a gyártandó alkatrészhez a gépi forgácsoló gépeket, berendezéseket, eszközöket és szerszámokat.	Ismeri a gépi forgácsolás technológiáit, szerszámait, gépeit, berendezéseit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

Gépkönyvet olvas és értelmez.	Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása, úgymint gépkönyvi információk, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek és -rajzok
Géptelepítési, üzembe helyezési és beállítási tervet készít.	Ismeri a gépek, berendezések géptelepítési, üzembe helyezési és beállítási szabályait.	Teljesen önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Az üzembe helyezést papír alapon és digitális formában dokumentálja.	Ismeri az üzembe helyezési dokumentumok általános információtartalmát. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Digitális dokumentumkészítés és -kezelés

### 3216 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1. Fémek melegalakítása, tulajdonság javítása

31 óra

Munkaterület, szerszámok előkészítése, annak fontossága

Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása, értelmezése

Kézi kovácsolás alpműveletei, technológiája, eszközei, szerszámjai, az alkalmazott berendezések megfelelő használatának elmélete

Gépi kovácsolás alpműveletei, technológiája, szerszámjai, az alkalmazott berendezések megfelelő használatának elmélete

A kovácsolás anyagszükségletének kiszámítása, meghatározása

Kovácshegesztési technológiák elméleti ismerete

Fémek edzésének, megeresztésének technológiája

Alacsony hőmérsékletű megeresztés elmélete

Magas hőmérsékletű megeresztés elmélete

Közvetlen megeresztés elmélete

Feszültség csökkentése

Felületkezelés technológiája melegléjással, hőkezeléssel

Lágyítási technológiák elsajátítása

Kérgesítő eljárások elméleti ismerete

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### 3.2.1.6.1 Kézi és gépi forgácsolás

31

óra



Munkaterület, szerszámok előkészítése, azok fontossága  
 Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása  
 Fémek kézi forgácsolási technológiai, szerszámai, gépei  
 Illesztések  
 Fűrészelés, fűrészlapok fogazata az anyag fajtájának és az anyag minőségének függvényében  
 Fűrészgép felépítése, fűrészlapok kiválasztása, munkadarab befogása, fűrészlap javítása, cseréje  
 Fűrőgépek típusai  
 Fűrők kialakítása, befogása, hűtése, kenése  
 Fűrők élezése a különböző anyagfajtákhoz és -minőségekhez  
 Menetfajták, menetvágó szerszámok  
 Menet ellenőrzése, mérése  
 Menetvágó szerszámok karbantartása  
 Gépi menetvágás, menetfűrés eszközei, gépei  
 Forgácsoló szerszámok jellemzői, élszögei  
 Hántolási, csiszolási, finomfelületi megmunkálások  
 Dörzsár szerkezete, átmérője, fogazás jellemzője  
 Dörzsártípusok, dörzsárazás művelete  
 Dörzsárazás hibái  
 Kézi szerszámgépek használatának biztonsági szabályai (fűrés, köszörülés, polírozás)  
 Fémek gépi forgácsolási technológiai, szerszámai, gépei  
 Méret-, alak-, tűrés mező meghatározása, mért adatok dokumentálása  
 A gépi forgácsoláshoz tartozó munkabiztonsági szabályok  
 Esztergagép felépítése, karbantartása  
 Forgácsolási alapismeretek  
 Az esztergán végezhető műveletek  
 Az esztergakés részei, szögei, főbb fajtái  
 Marógép felépítése, karbantartása  
 A marógépen végezhető műveletek  
 A marószerszámok csoportosítása, fajtái, részei, szögei  
 Gyalugép felépítése, működése, karbantartása  
 Gyalugépen végezhető műveletek  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.2.1.6.2

#### Üzembe helyezés óra

31

Szerszámok, technológiai és munkautasítások előkészítése, tanulmányozása  
 Szerszámok megválasztása, dokumentálása, igénylése  
 Szerszámgépek dokumentációjának tanulmányozása  
 Elektromos berendezések, vezetékek helyének meghatározása, tervezése  
 Telepítendő gép telepítési útvonalának akadálymentesítési terve

A telepítés lépéseinek meghatározása  
Szükséges engedélyek körének meghatározása, igénylése  
Hűtő-, kenőfolyadékok meghatározása, igénylése, tárolása, dokumentálása  
Tömítettségek ellenőrzésének technológiai sorrendje, dokumentálása  
Beállítások sorrendjének, pontosságának előírása  
Terheletlen üzemeltetés, próba fontosságának, lépéseinek meghatározása, számítások elvégzése  
Pontosságellenőrzés, -beállítás dokumentációinak elkészítése  
Üzembe helyezés dokumentálása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## **Gyakorlat:**

### **Gépelemek szerelési feladatai tanulási terület**

#### **3.2.2 Szerelési gyakorlat tantárgy/Gyakorlat 8 óra/hét**

**248 óra**

##### 3221 A tantárgy tanításának fő célja

A szerelési gyakorlat tantárgy tanításának fő célja megtanítani a tanulókat a gépelemeken, gépeken, hajtásokon, hidraulikus és pneumatikus rendszereken végzendő mérések, karbantartások, hibakeresések, javítások, beállítási feladatok elvégzésére. További cél, hogy az elméleti ismereteket legyenek képesek a gyakorlatban alkalmazni, üzemi körülmények között feleljenek meg a gyakorlási lehetőséget biztosító munkaadók elvárásainak.

##### 3222 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3223 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei  
Matematika tantárgy alpműveletek, alpszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási terület anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, gépészeti gyakorlatok, valamint a CAD-rajzolás tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási terület gépelemek tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

3224 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3225 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtástípusok jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a mozgásátadó, -közvetítő szerkezeteket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló mozgásátadó, -közvetítő szerkezetek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	A kollégái felé nyitott, érdeklődő, segítőkész. A munkavégzése felelősségteljes. Tudatában van annak, hogy nagy értékű berendezésen	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a mozgásakadályozó elemeket, szerkezeteket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló mozgásakadályozó elemek és szerkezetek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	dolgozik, ahol munkájának esetleges nemmegfelelősége nemcsak a berendezés üzembiztonságára, hanem kollégái testi épségére is kihathat.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja, beállítja a csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya és fogaskerék-fogasléc mozgásátalakító elemeket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya és fogaskerék-fogasléc mozgásátalakító elemek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Nyitott az új szereplési módszerek, technikák és eszközök használata iránt. Költséghatékony szemléletet képvisel, ami alapján képes az egyre szűkülő költségkeretek mellett is hatékonyan végezni a munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja, beállítja a sikló- és gördülőgyazásokat, -csapágyakat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló csapágyak jellemzőit, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a jegyzőkönyv pontos, pre-	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

Beállítja a szer- száméghajtómű- veket.	Ismeri a különböző, szakmájában elő- forduló hajtóművek jellemzőit, mecha- nizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan	cíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Elvégzi a pneuma- tikus és a hidraulikus rendszerek állapotvizsgálatát, karbantartási tervet készít, karbantart, szükség esetén javít, cserél alkatrészeket. Felújítási, szerelési műveletet követően nyomáspróba tesztet végez.	Ismeri a pneumati- kus és hidraulikus rendszerek és rend- szerelemek felépíté- sét, működési jel- lemzőit, javítható- sági és javítási lehe- tőségeit. Ismeri a nyomás- próba teszt művele- tét, követelményeit és szabályait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Papíralapú és digi- tális tartalmak kere- sése, felhasználása Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése és szűrése.
Pneumatikus és hidraulikus mérése- ket végez. Papíralapú vagy digitális mérési dokumentumokat készít.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrző- eszközöket, azokat önállóan képes használni. Ismeri a mérési dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltétele- it, és rendelkezik alapvető informati- kai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Mechanikus, elekt- romechanikus és digitális eszközök használata Digitális dokumen- tumkészítés és - kezelés
Elvégzi a munka- feladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet, szükség esetén számítógépet hasz- nál az egyes munka- feladatok végrehaj- tásához.	Ismeri a szakmájá- ban jellemző, kü- lönböző műszaki dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltétele- it, és rendelkezik alapvető informati- kai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális dokumen- tumkészítés és - kezelés
Papíralapú vagy digitális katalógu- sokat használ.	Ismeri a szakmájá- ban jellemző mű- szaki dokumentáci- ókat, katalógusokat. Alapvető informati- kai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digi- tális tartalmak kere- sése, felhasználása Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése és szűrése

## 3226 A tantárgy témakörei

### 3.2.2.6.1 Hajtások szerelése

77 óra

A gépszerkezetek általános állapotának felmérése  
Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása  
A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása  
A gépszerkezetek általános állapotának felmérése  
A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése  
Működési jellemzők mérése, kiszámítása  
Gépszerkezetek, gépek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása  
Gépszerkezetek, gépek, gépágyak előkészítése, beszerelése, beállítása  
Nyomástartó edények, emelő- és szállítógépek szerelése, javítása  
Gépelemekhez tartozó jellemzők mérése  
Hibakeresés a gépek paramétereinek működési állapota alapján  
Mozgást átadó, akadályozó gépek, hajtások szerelése  
Külső, belső csapágyak szerelése  
Hajtásoknál használatos gázok, folyadékok tulajdonságai, felhasználási területei  
Szerelési, gépbeállítási szerszámok használata, mérőműszerek használata  
Csigahajtás fő méretezése  
Csigahajtás hatásfokának és veszteségeinek meghatározása  
Csigahajtás szerelése, javítása  
Csigahajtásszekrények  
Fogaskerékszékények szerkezeti részei  
Homlokkerék-áthajtóművek  
Fogaskerekek cseréje  
Fogaskerekek ellenőrzése, mérése  
Fogaskerekek anyagai  
Fogaskerekek kiválasztása  
Dörzshajtások javítása, szerelése  
Dörzskerekek beállítása  
Végtelenített szalaghajtások  
Szíjcsúszás, szíjsebesség, szíjtárcsák kiválasztása  
Szíjhajtások szerelése, beállítása, szíjvak cseréje  
Ékszíjhajtások méretezése, szíjtárcsák cseréje  
Lánchajtások szerelése, láncok javítása, kenése, feszességének beállítása  
Lánckerekek cseréje, osztása, méretezése  
Lánctípusok  
Lánchajtások elrendezései  
Lánchajtások méretezése  
Forgattyús hajtóművek javítása, szerelése  
Excenter beállítása  
Siklócsapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése  
Siklócsapágyak hántolása  
Gördülő csapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése  
Kenő-, és adalékanyagok fogalma, tulajdonságai  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.2.2.6.2 Hidraulikus rendszerek szerelése óra

93

A hidraulikus rendszerek általános állapotának felmérése  
Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása  
A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása  
A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése  
Működési jellemzők mérése, kiszámítása  
Munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje  
A hidraulikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása  
A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése  
A hidraulikus rendszerek javíthatóságának felmérése, a javításhoz szükséges alkatrészek meghatározása  
Hidraulikus hengerek felújítást követő nyomáspróba tesztjének elvégzése  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok, rajzdokumentációk elkészítése  
Szerelés, gépbeállítás szerszámjainak használata, mérőműszerek használata  
Fokozatmentes finommozgások beállítása  
Hidraulikus erőhatások beállítása  
Automatizált mozgások sorrendjének meghatározása, beállítása  
Üzemi hőmérséklet beállítása, hűtés szerelése, besabályozása  
A hidraulikaolaj nyomóközeggel szemben támasztott követelményei  
Hidraulikaolaj fajtái, tulajdonságai  
Olajok viszkozitása, tulajdonságai, kifáradása, szennyeződése  
Vezetékek tömítettségének ellenőrzése  
Visszatérő vezeték helyének meghatározása  
Összetett rendszerek alkalmazása  
Egyszerűbb pneumohidraulikus, elektrohidraulikus rendszerek kialakítása  
Egyenesvonalú mozgások eszközeinek – dugattyúk, hengerek – ellenőrzése  
A forgómozgás eszközeinek ellenőrzése, olajmotorok tömítettségének vizsgálata  
Áramlásvezérlők, szelepek, tolattyúk szerelése  
Szivattyúk, fogaskerék-szivattyú, csavarszivattyú, szárszivattyú, dugattyús szivattyú karbantartása, tömítettségének ellenőrzése, javítása  
Túlfolyószelepek, biztonsági szelepek, visszacsapószelepek, differenciálszelepek ellenőrzése, javítása  
Fojtóberendezések (fojtócsap, hossztoattyúk, forgótoattyúk) ellenőrzése, javítása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.2.2.6.3 Pneumatikus rendszerek szerelése óra

78

A pneumatikus rendszerek általános állapotának felmérése  
Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása  
A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása  
A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése

Működési jellemzők mérése, kiszámítása  
 A munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje  
 A pneumatikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása  
 A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése  
 A pneumatikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérése  
 A pneumatikus rendszerek jellemző meghibásodásai, hibakeresés  
 A pneumatikus rendszerek javíthatóságának megállapítása, a javításhoz szükséges eszközök, alkatrészek meghatározása  
 Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok elkészítése  
 Pneumatikus alapkapcsolások és vezérlések készítése, rajzdokumentáció készítése  
 Szerelés, gépbeállítás szerszámainak, mérőműszereinek használata  
 A levegő tulajdonságainak meghatározása, a levegő előkészítése  
 Abszorpciós szárítás eljárása  
 Tápegység ellenőrzése, mérése  
 Légszűrő ellenőrzése, tisztítása, cseréje  
 Nyomásszabályozó beállítása, javítása  
 Olajozó ellenőrzése, beállítása  
 Légmotorok ellenőrzése  
 Végrehajtó elemek ellenőrzése  
 Egyszeres működtetésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása  
 Kettősműködésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása  
 Útszelepek ellenőrzése, javítása  
 Zárószelepek ellenőrzése, javítása  
 Elzárószelepek ellenőrzése, javítása  
 Relék, átalakítók ellenőrzése  
 Nyomásirányítók, nyomáskapcsolók vizsgálata  
 Váltószelep  
 Kétnyomású szelep  
 Időszelep  
 Ejektorok  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## **Ipari gépész műveletek tanulási terület**

**Üzembe helyezés gyakorlata tantárgy**

**201,5 óra**

**6,5 óra/hét**

3227 A tantárgy tanításának fő célja

Az üzembe helyezés gyakorlata tantárgy tanításának fő célja megtanítani a tanulóknak a kövacsolás, kézi és gépi forgácsolás, gépek, berendezések üzembe helyezése során alkalmazott technológiák, eljárások alkalmazásának lépéseit, e tevékenységek végzéséhez használt

eszközök, szerszámok, berendezések kezelését. További cél, hogy a tantárgyat tanuló birtokában legyen a technológiák végzésének alapját képező ismereteknek, mindezek mellett készség-szinten sajátítsa el a tevékenységek végzéséhez szükséges berendezések működtetését és tudja alkalmazni a technológiák kivitelezése során fellépő speciális munkavédelmi előírásokat.

3228 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3229 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei

Matematika tantárgy alpműveletek, alpszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási területéhez tartozó tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási területéhez tartozó tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

Az ipari gépész műveletek tanulási területéhez tartozó fémmegmunkálások tantárgy kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

32210 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 32211 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kézi alpműveletekkel kovácsol.	Ismeri a kovácsolás alpműveleteit, és azokat a gyakorlatban is el tudja végezni.	Teljesen önállóan	A kollégái felé nyitott, érdeklődő, segítőkész. A munkavégzése felelősségteljes.	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Munkadarabot alakít esztergálás, fúrás, marás, gyalulás, vésés és köszörülés gépi forgácsoló alapeljárásokkal.	Ismeri a különböző gépi forgácsoló alapeljárásokat, és azokat a gyakorlatban is el tudja végezni.	Teljesen önállóan	Tudatában van annak, hogy nagy értékű berendezésen dolgozik, ahol	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása



Hántolási, csiszolási, tükrösítési és finomfelületi megmunkálásokat végez.	Ismeri a különböző finomfelületi megmunkáló eljárásokat, és azokat a gyakorlatban is el tudja végezni.	Teljesen önállóan	munkájának esetleges nemmegfelelősége nemcsak a berendezés üzembiztonságára, hanem kollégái testi	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Edzés, megeresztés, lágyítás hőkezelési eljárásokat végez külön technológiai utasítás alapján.	Ismeri a hőkezelés céljait, folyamatát, eljárásainak alkalmazási területeit. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan	épségére is kihathat. Nytott az új megmunkáló, hőkezelő módszerek, technikák és eszközök használata iránt. Költséghatékony	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, értelmezése
Üzembe helyez, szerel, javít, karbantart technológiai emelőgépeket és szállítóberendezéseket.	Ismeri a technológiai emelőgépek és szállítóberendezések működését. Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan	szemléletet képvisel, ami alapján képes az egyre szűkülő költségke-retek mellett is hatékonyan végezni a munkáját. Érdeklődő a szakmájában jellemző új gépek, berendezések megismerésére.	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, értelmezése
Üzembe helyez, szerel, javít, karbantart hidraulikus szállítógépeket.	Ismeri a hidraulikus szállítógépek működését. Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a műszaki dokumentációk pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, értelmezése
Üzembe helyez, szerel, javít, karbantart kompresszorokat, szellőztetőventilátorokat.	Ismeri a kompresszorok, szellőztetőventilátorok működését. Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, értelmezése

Üzembe helyez, szerel, javít, karbantart lemezmegmunkáló gépeket, forgácsoló szerszámgepeket és egyéb technológiai berendezéseket.	Ismeri a lemez-megmunkáló gépek, forgácsoló szerszámgepek és egyéb technológiai berendezések működését. Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, értelmezése
Gépkönyv alapján berendezést üzembe helyez, üzemi állapotból a biztonsági előírások betartásával gépet leállít, karbantartást végez, majd a gépet visszaindítja. Tevékenységéről papíralapú vagy digitális formátumú műszaki dokumentumot készít.	Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát. Ismeri az üzembe helyezési dokumentumok általános információtartalmát. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, értelmezése Digitális dokumentumkészítés és -kezelés.
Betartja és betartatja a műszaki, biztonsági, környezet- és tűzvédelmi előírásokat.	Ismeri az egységek karbantartásához kapcsolódó műszaki, biztonsági, környezet- és tűzvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

## 32212 A tantárgy témakörei

### 3.2.2.12.1 Melegüzemi gyakorlat óra

31

Kovácsstűzhely beüzemelése, a munkahely kialakítása, szerszámok előkészítése

A munkadarab felmelegítése, az alakíthatósági hőfok megbecslése

A munkadarab nyújtása, különböző alakok kialakítása

A munkadarab tulajdonságainak javítása kézi kovácsolással

A gépi kovácsolás alapműveletei, technológiája, szerszámjai, az alkalmazott berendezések megfelelő használatának gyakorlata

A kovácsolás anyagszükségletének kiszámítása, meghatározása

Kovácshegesztési technológiák elméleti ismerete

A munkadarab lehűtése, edzése, megeresztése, felületkezelése, barnítása

A munkaterület, -szerszámok előkészítése, annak fontossága

Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása, készítése

Fémek edzése, megeresztése, hőfok beállítása, időszükséglet meghatározása  
 A hőkezelés fázisainál látható színkülönbségek felismerése  
 Az alacsony hőmérsékletű megeresztés  
 A magas hőmérsékletű megeresztés  
 A közvetlen megeresztés  
 Hűtés vízben  
 Hűtés olajban  
 A keletkezett reeve eltávolítása  
 Edzés sóban  
 Edzés vákuumkályhában  
 Feszültség csökkentése  
 Felületkezelés melegeljárással, hőkezeléssel  
 Lágyművelési technológiák gyakorlása Kérgesítő eljárások alkalmazása  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**3.2.2.12.2** Kézi és gépi forgácsolási feladatok 92,5  
 óra

Szerszámok, technológiai és munkautasítások előkészítése, tanulmányozása  
 Szerszámok megválasztása  
 Kézi forgácsolási feladatok (fúrás, hántolás, csiszolás, tükrösítés)  
 Gépi forgácsolási feladatok (marás, esztergálás, gyalulás, köszörülés, vésés)  
 Forgácsoló szerszámok újraélezése  
 Gépipari mérőeszközök használata (méret, alak, tűréshatár meghatározása)  
 Munkafeladatok dokumentálása  
 Kézi és gépi anyagmozgatás  
 Munkaterület, szerszámok előkészítése, azok fontossága  
 Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása  
 Fűrészelés, fűrészlapok fogazata az anyagfajtának és az anyagminőségnek függvényében  
 Fűrészgép felépítése, fűrészlapok kiválasztása, munkadarab befogása, fűrészlap javítása, cseréje  
 Fúrógépek típusai  
 Fúrók kialakítása, befogása, hűtése, kenése  
 Fúrók élezése a különböző anyagfajtákhoz és -minőségekhez  
 Menetfajták, menetvágó szerszámok  
 Kézi menetvágás, belső menetek készítése, orsómenetek készítése  
 Menet ellenőrzése, mérése  
 Menetvágó szerszámok karbantartása  
 Gépi menetvágás, menetfúrás eszközei, gépei  
 Hántolási, csiszolási, finomfelületi megmunkálások  
 A hántolt felület pontosságának meghatározása  
 A hántolás szerszámai, eszközei  
 A hántolási munka fokozatai  
 A hántoló élezése

Dörzsár szerkezete, átmérője, a fogazás jellemzője  
Dörzsártípusok, dörzsárazás művelete  
A dörzsárazás hibái  
Kézi szerszámgépek használatának biztonsági szabályai (fúrás, köszörülés, polírozás)  
Fémek gépi forgácsolási technológiái, szerszámai, gépei  
Méret, alak, tűrés mező meghatározása, mért adatok dokumentálása  
A gépi forgácsoláshoz tartozó munkabiztonsági szabályok  
Esztergagép felépítése, karbantartása  
Az esztergán végezhető műveletek  
Az esztergakés részei, szögei, főbb fajtái  
A marógép felépítése, karbantartása  
A marógépen végezhető műveletek  
A marószerszámok csoportosítása, fajtái, részei, szögei  
Gyalugép felépítése, működése, karbantartása  
Gyalugépen végezhető műveletek  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**3.2.2.12.3** Üzembe helyezés  
óra

78

Szerszámok, technológiai és munkautasítások előkészítése, tanulmányozása  
Szerszámok megválasztása  
Szerszámgépek dokumentációjának tanulmányozása  
Gépalapok megválasztása, kialakítása  
Rögzítőcsavarok helyének meghatározása  
Elektromos berendezések, vezetékek helyének meghatározása, kivitelezése  
A telepítendő gép telepítési útvonalának akadálymentesítése  
Telepítés lépéseinek meghatározása  
A szükséges engedélyek körének meghatározása, igénylése  
Gépek telepítését követően a rögzítőelemek eltávolítása, vízszintbe állítása  
A kiegészítő alkatrészek, eszközök felszerelése  
A gép, eszköz rendszerbe való bekötése  
Védőburkolatok felhelyezése  
Hűtő-, kenőfolyadékot feltöltése  
Tömítettségek ellenőrzése  
Beállítások elvégzése  
Terheletlen üzemeltetés, próba  
Pontosság ellenőrzése, beállítása  
Fokozatos terhelés, ellenőrzés, beállítás  
A munkahely előírás szerinti kialakítása  
Üzembe helyezés dokumentálása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok



**Elmélet:****3.4 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

**3.4.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy**  
**0,5 óra/hét****18 óra****34.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

**34.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

**34.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

—

**34.1.4 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.****34.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelené-	

Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	sében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan	foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérért érintő változások nyomon követésére.	Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

### **3416 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.1.6.1 Álláskeresés**

5 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismertetése, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### **3.4.1.6.2 Munkajogi alapismeretek**

5 óra

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idegnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### **3.4.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

5 óra

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### **3.4.1.6.4 Munkanélküliség**

3 óra

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)





### 3.5 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (fe- szültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis- megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

#### 3.5.1 Villamos alapismeretek tantárgy/Elmélet 3 óra/hét

108 óra

##### 35.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél közügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavégzési magatartásra.

##### 35.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

35.13 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
 Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

35.14 A képzés órakeretének legalább 50% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 35.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi szabványok előírásainak betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 35.16 A tantárgy témakörei

**3.5.1.6.1** Villamos áramkör /Elmélet  
óra

36

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)

Összetett áramkörök egyszerűsítése

**3.5.1.6.2** Villamos áramkör ábrázolása /Elmélet  
36 óra

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

**3.5.1.6.3** Villamos biztonságtechnika/ Elmélet  
36 óra

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők  
Az áramütés elleni védelem fogalma  
Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma  
Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)  
A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve  
A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken  
Kettős és megerősített szigetelés  
A védelmi mód működési elve  
A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken  
Törpefeszültség  
A védelmi mód működési elve  
A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken  
Védőelválasztás  
A védelmi mód működési elve  
A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken  
Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)  
A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.  
Műszaki mentés kifestésén; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai  
Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

## **Műszaki alapozás tanulási terület**

### **3.5.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy/Elmélet** **3 óra/hét**

**108 óra**

3521 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munkatárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötésekkel létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

3522 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3523 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

3524 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3525 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisépés forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése

### 3526 A tantárgy témakörei

Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem/ Elmélet  
óra

18

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és vizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei  
 Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűz-  
 állóság  
 Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának ti-  
 lalma  
 Tűzmegeelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai  
 Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése  
 Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
 Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén  
 Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
 Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések  
 A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
 Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
 Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív össze-  
 gyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása  
 Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése  
 Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása,  
 vegyszerkezelés, kármentés  
 Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

### **3.5.2.6.1** Műszaki rajz alapjai/ Elmélet 72 óra

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei  
 Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
 A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
 Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
 A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon  
 A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
 A felvételi vázlatok készítése  
 A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása  
 A felületi érdességek megadása  
 Alak- és helyzettűrések  
 A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása  
 Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség meg-  
 adásával  
 Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei  
 Összeállítási rajzok értelmezése  
 Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

### **3.5.2.6.2** Anyag- és gyártásismeret/Elmélet óra

18

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengertelés, húzás, kovácsolás,  
 öntés)  
 Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).

Az ipari anyagok csoportosítása

Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei

Az alkatrészejek és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

### 3.3 Gépészeti feladatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépészeti feladatok megnevezésű tanulási terület összetett, tartalmaz anyagismeretet, gépészeti ismereteket, műszaki rajzot, gépészeti méréseket, anyagvizsgálatokat, gépészeti gyakorlatokat, illetve számítógéppel segített rajzolást. A tanulási terület a 9. évfolyamban a műszaki alapozás tanulási területben megtanult gépészeti alapismeretek tantárgyra épül. A tanulási területhez tartozó tantárgyak mindegyike a szakképesítés speciális területéhez kíván megfelelő szakmai alapokat biztosítani.

#### 3.3.1 Anyagismeret tantárgy/Elmélet 2 óra/hét

72 óra

##### 33.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az anyagismeret tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a gépészet területén jellemzően használt fém és nemfém alap- és segédanyagokkal, azok tulajdonságaival, felhasználhatóságával. Cél továbbá a hőkezelés céljainak és az alapvető hőkezelési eljárások folyamatainak a megismerése.

##### 33.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 33.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A komplex természettudományok tantárgy kapcsolódó közismereti-szakmai tartalmai

A műszaki alapozás tanulási terület tantárgyainak az anyagismereti területhez kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmai

##### 33.1.4 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 33.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
-----------------------	-----------	---------------------------------	-----------------------------------	--



Csoportosítja az ipari anyagokat.	Részletesen ismeri az ipari anyagok fajtáit.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Következtet az anyagok mikroszerkezete alapján az anyagok tulajdonságaira.	Összefüggéseiben ismeri a mikroszerkezet és az anyagok tulajdonságai közötti kapcsolatot.  Ismeri a különböző hőkezelési eljárások hatását az anyag szövetszerkezetére vonatkozóan.	Teljesen önállóan	Az anyagok megismerésében motivált.  Motivált az anyagok különböző megmunkálás hatására bekövetkezett tulajdonságváltozások megismerésében, és felhasználja a gyakorlati munkáján megszerzett ismereteket.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Azonosítja és leírja az ipari vasötvözeteket, az alumíniumot és ötvözeit, a rezet és ötvözeit, ón- és ólomalapú csapágyfémek, illetve a keményfémek ötvözeit.	Részletesen ismeri az iparilag fontosabb fémek és azok ötvözeitek tulajdonságait.	Teljesen önállóan	Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
A kerámiák, kompozitok, szinterelt szerkezeti anyagok tulajdonságait figyelembe véve megtervezi az alkalmazás módját.	Azonosítani tudja a szervetlen, nemfém ipari anyagokat.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
A műanyagok alkalmazása esetén annak fajtájáról a tulajdonságaik alapján dönt.	Ismeri a műanyagok előállításának lehetőségeit, szerkezeteit, tulajdonságait, alkalmazhatóságait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Ipari segédanyagokat választ azok tulajdonságai alapján.	Részletesen ismeri a segédanyagok fajtáit és azok jellemző tulajdonságait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Az ipari alap- és segédanyagok kiválasztása során papíralapú és digitális műszaki táblázatok használ.	Ismeri az alap- és segédanyagok fajtáit, jellemző tulajdonságait, továbbá rendelkezik alapszintű informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása
Felismeri az anyag-szerkezet- és a tulajdonságváltozás közötti kapcsolatot.	Összefüggéseiben látja a hőkezelés lényegét, ismeri azok fajtáit, céljait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása

### **3316 A tantárgy témakörei**

33.1.7 Fémek anyagai 36  
óra

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai

Fémek csoportosítása

Fémek fizikai, kémiai és technológiai tulajdonságai

Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik

Ötvözőelemek hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira

A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei

Kiválasztás szempontjai

Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk

Hőkezelő eljárások

A hűtési sebesség hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira

Hőkezelési hibák

Nem vasalapú fémek szerkezeti anyagok

Könnyűfémek

Nehézfémek

Nemesfémek

**3.1.1.8. Nemfémes anyagok** 36

óra

Polimerek – műanyagok

Szinterelt szerkezeti anyagok

Kenőanyagok

Kerámiák

Kompozitok

Segédanyagok

### **Gépészeti feladatok tanulási terület**

**3.3.2 Gépészeti ismeretek tantárgy/Elmélet** 126

óra

**3,5 óra/hét**

3321 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti ismeretek tantárgy tanításának elsődleges célja, hogy a tanulók ismerjék meg a fémek alakításának legfontosabb módszereit, a gépipar területén használatos anyagok oldható és nem oldható kötéseinek módjait, technológiáját, szerszámait. Cél továbbá megismertetni a tanulókkal a különféle kötések készítésének alapját képező dokumentációk jellemző formai és tartalmi követelményeit, valamint megtanítani az ott előírt mennyiségi, minőségi, technológiai előírások jelentését, azok pontos betartásának fontosságát.

3322 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

### 3323 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított, kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak.

3324 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3325 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megválasztja az adott művelethez szükséges kézi forgácsoló eljárást és eszközt párosít hozzá.	Ismeri a kézi forgácsoló műveletek technológiáját és eszközeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Megválasztja az adott művelethez szükséges gépi forgácsoló eljárást és gépet, majd eszközt párosít hozzá.	Ismeri a gépi forgácsoló alapeljárások technológiáját, gépeit és eszközeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az új ismereteket használni, alkalmazni.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a hegesztett kötéshez a szükséges hegesztési eljárást.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok alkalmazási területeit, berendezéseit, eszközeit.	Teljesen önállóan	A technológiák megismerésében motivált.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a forrasztott kötéshez a szükséges forrasztási eljárást.	Ismeri a forrasztás technológiáját, fajtáit, alkalmazási területeit.	Teljesen önállóan	Motivált az anyagok alakításának, különböző kötések készítésének és a felületvédelmi eljárásoknak a megismerésében, emellett felhasználja a gyakorlati munkája során megszerzett ismereteket, gyakorlati tapasztalatokat.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a különböző anyagok ragasztásához szükséges ragasztóanyagot.	Ismeri a ragasztás technológiáját, ragasztóanyagokat.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
A különféle szegecselési eljárásokhoz szegecset és eszközt választ és alapvető szegecscsámítási feladatokat végez.	Ismeri a szegecselés elvét, célját, módszereit, alkalmazási területeit. Ismeri és el tudja végezni a szegecscsámítási feladatokat.	Teljesen önállóan	Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása

Gépelemek oldható kötéséhez megfelelő csavarkötést és csavarbiztosítási módszert választ.	Ismeri a csavarok fajtáit, a csavarkötések kialakítási módszereit és a csavarbiztosítások alkalmazási területeit.	Teljesen önállóan	munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a megfelelő felületvédelmi eljárást.	Ismeri a felületvédelem célját, módszereit, felhasználási területeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Egyszerű, szabványos gépelemeket (szegecsek, csavarok) papíralapú és digitális katalógusokból választ.	Ismeri alapvető, kötőgépek katalógusokat, és alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

### 3326 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 Fémek alakítása

36 óra

Kézi forgácsoló műveletek és szerszámaik (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás)

Forgács nélküli alakítási technológiák

Gépi forgácsolás szerszámai

Gépi forgácsoló alapeljárások gépei

Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Fúrás, furatmegmunkálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Marás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Köszörülés technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Vésés, gyalulás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

Hegesztés, forrasztás, ragasztás

30 óra

#### 3.3.2.6.2 Kötések csoportosítása, jellemzőik

Hegesztési eljárások

Hegesztési varratfajták, pozíciók

Gázhegesztés és eszközei

Bevontelektródás ívhegesztés és eszközei

Védőgázos hegesztések és eszközeik

Forrasztási eljárások, forrasztószerszámok

Kemény- és lágyforrasztás

Műanyaghegesztés és eszközei

Ragasztási eljárások, ragasztott kötések

Ragasztóanyagok

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

Szegecselés, csavarozás

30 óra

Szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe

Szegecselés fajtái és eszközei

Szegecsfajták

Szegecsméreték meghatározása

Szegecskötések fajtái

Szegecssek igénybevétele

Szegecselési hibák

Csavarkötések fajtái és rendeltetésük

Csavarkötések szerelésének szerszámai

Csavarbiztosítások módjai

Csavarkötések szerelésének

munkaszabályai

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz-

és környezetvédelmi alapfogalmak,

alapismeretek, szabályok

Felületvédelem

30

óra

Felületvédelem célja, feladata

A felületelőkészítés célja, módszerei, eszközei, a felületi érdesség jelentősége

Egyszerű felületvédelmi eljárások (zsírozás, olajozás, barnítás)

Bonyolultabb felületvédelmi eljárások (foszfátózás, galvanizálás, fémgőzölés, nikkelezés, krómozás, kromatózás, horganyozás, rezezés, ónozás, nemesfém bevonatok, tűzi zománcolás, oldószeres festés, elektrosztatikus festés)

Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése

Nanotechnológia a felületvédelemben

Kémiai (katódos) felületvédelem

A környezetre veszélyes anyagok kezelése

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## **Gépészeti feladatok tanulási terület**

### **3.3.3 Műszaki rajz tantárgy/Elmélet**

**óra**

**108**

### 3 óra /hét

#### 3331 A tantárgy tanításának fő célja

A műszaki rajz tantárgy tanításának fő célja a matematika tantárgy geometria témakörére, valamint a műszaki ábrázolás alapismereteire építve a gépészet területéhez tartozó műszaki rajz alapjainak elsajátítása. További cél, hogy a tanulók valós tárgyról vagy axonometrikus képről önállóan tudjanak gyártáshoz szükséges információkkal ellátott műszaki rajzot, méretezett alkatrészrajzot, illetve egyszerűbb összeállítási rajzot készíteni, valamint bonyolultabb összeállítási rajzokat értelmezni.

#### 3332 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3333 Kapcsolódó közismereti, szakmai

tartalmak A matematika tantárgy geometria témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított műszaki rajz alapjai témakör szakmai tartalma

Az anyagismeret, a gépészeti ismeretek, a mérés és anyagvizsgálat, valamint a gépészeti gyakorlatok tantárgyakhoz kapcsolódó szakmai tartalmak

#### 3334 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3335 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a tárgy, alkatrészek vetítés irányába eső külső tagoltságát.	Ismeri a vetületi ábrázolás szabályrendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Térbeli objektumot síkbeli ábrázolással szemléltet.	Ismeri a térbeli objektumok síkbeli ábrázolásának elvét, szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Elkészíti a lemez-tárgy szerkesztett rajzát.	Alkalmazói szinten ismeri a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat, megoldásokat, a síkmértani szerkesztéseket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

Az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket rendezetten helyezi el a rajzon.	Ismeri a mérethálózat felépítésének módjait, szabályait.	Teljesen önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precíziással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Jelképes ábrázolásokat alkalmaz alkatrészrajzokon és egyszerűbb összeállítási rajzokon.	Ismeri a gépészet területére jellemző jelképes ábrázolásokat.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
A belső üregek, furatok szemléletes bemutatására ábrázoláskor metszeteiket és szelvényeket használ.	Ismeri az üregek, furatok, továbbá a metszet- és a szelvénykészítés ábrázolási szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Értelmezi a munkatárgyára, céljára és a technológiájára vonatkozó dokumentumokat.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti technológiai dokumentációkat mint információhordozókat, azok formai és tartalmi követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Értelmezi az elektronikus műszaki dokumentációkat.	Ismeri a szakmájában jellemző műszaki dokumentációkat, és alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális dokumentumelemzés és -kezelés Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése

### 3336 A tantárgy témakörei

Műszaki rajz olvasása, készítése

108 óra

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés

Áthatások, áthatások alkatrészrajzokon

Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok

Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése

Szabadkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről

Alkatrész- és összeállítási rajzok fogalma

Alkatrészrajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvasás

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása

Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása

Metszetábrázolások, szelvény, egyszerűsített ábrázolások

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások  
Tűrés, illesztés  
Felületi minőség  
Jelképes ábrázolások  
Technológiai utasítások  
Művelettervek  
Műveletutasítások  
Szerelési utasítások  
Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek  
Elektronikus dokumentációk

## **Gépészeti feladatok tanulási terület**

### **3.3.4 Mérés és anyagvizsgálat tantárgy/Elmélet** **1 óra/hét**

**36 óra**

#### 3341 A tantárgy tanításának fő célja

A mérés és anyagvizsgálat tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók a gépészet területén jellemzően használt mérőeszközök működési elvét megismerjék, azok használatát elsajátítsák, mérési, ellenőrzési feladatokat hajtsanak végre, papíralapú és elektronikus mérési dokumentumokat készítsenek. Cél továbbá a különböző roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálások megismerése, illetve a szakmára jellemző anyagvizsgálati eljárások teljesen vagy részben önálló végrehajtása, a kapcsolódó papíralapú és elektronikus dokumentációk elkészítése.

#### 3342 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3343 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak A matematika tantárgy alpműveleteinek témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület tantárgyainak tanulása során elsajátított kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak

Az anyagismeret, a gépészeti ismeretek, a műszaki rajz, valamint a gépészeti gyakorlatok tantárgyak kapcsolódó szakmai tartalmai

#### 3344 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.



### 3345 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munkavégzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat. Belátja, ha hibát követ el és képes azt korrigálni. Motivált az anyagok tulajdonságainak megismerésében. Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját. Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja az adott mérési feladathoz a szükséges és megfelelő mérő- illetve ellenőrzőeszközt.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrzőeszközöket, azokat önállóan képes használni.	Teljesen önállóan		Mechanikus, elektromechanikus és digitális eszközök használata
Végrehajtja az összetett méret-, alak- és helyzetméréseket, ellenőrzéseket.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrzőeszközöket, azokat önállóan képes használni.	Teljesen önállóan		Mechanikus, elektromechanikus és digitális eszközök használata
Papíralapú vagy elektronikus mérési dokumentációt készít.	Ismeri a mérési dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális dokumentumkészítés és -kezelés
Előzetes becslést végez a mérési hibák felismerésére.	Ismeri a mérési hibák fajtáit, előfordulási esélyeit. Felismeri a mérési hibát.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a szükséges anyagvizsgálati módszert és eljárást.	Ismeri a különböző anyagvizsgálati eljárások elvét, felhasználási területeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Az anyagvizsgálatokról jegyzőkönyvet készít és a mérési eredményeket értékeli.	Ismeri az anyagvizsgálat célját, feladatát. Tudja, hogyan kell az anyagvizsgálatokat végrehajtani és dokumentálni.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú vagy digitális tartalmak létrehozása Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése

### 3346 A tantárgy témakörei

Gépészeti mérések/ Elmélet

36 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata  
Mértékegységek  
Mérési hibák, műszerhibák  
Mérési jellemzők  
Mérési pontosság  
Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése  
Mérési utasítás  
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma  
Mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük  
Nóniusz-elv  
Mechanikai hossz- és átmérőmérések  
Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel  
Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel  
Külső kúpok mérésének eszközei, ellenőrzése  
Belső kúpok mérése, ellenőrzése  
Szögmérés mechanikai szögmérővel  
Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei  
Felületi érdesség ellenőrzése és mérése érdességmérő eszközökkel  
Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai  
Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése  
Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése  
Körkörösség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése  
Méretek ellenőrzése idomszerrel  
Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel  
Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával  
Szögmérés digitális eszközökkel  
Mérések nagy pontosságú mechanikai, optikai és elektronikus mérőeszközökkel  
A lézer mint a mérés eszköze  
Mérési dokumentumok készítése  
A mérési eredmények értékelése, dokumentálása  
Mérési eredmények elemzése, grafikus ábrázolása  
Sorozatmérés eszközei, alkalmazásuk  
Összetett méret-, alak- és helyzetmérés, mérési jegyzőkönyv készítése  
Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.4 Gépelemek szerelési feladatai megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépelemek szerelési feladatai megnevezésű tanulási terület tantárgyainak tanulása során a

tanulók megismerik és elsajátítják a szakmájukhoz kapcsolódó gépekkel, gépelemekkel, hajtásokkal, hidraulikus és pneumatikus rendszerekkel kapcsolatos mérési, karbantartási, hibakeresési, javítási és beállítási feladatok elméleti és gyakorlati ismereteit.

### 3.4.1 Gépelemek tantárgy/Elmélet 1,5 óra/hét

54 óra

#### 34.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépelemek tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók ismerjék meg a várható munkájuk alapját képező gépszerelési, gépbeállítási elveket, technológiákat, gépszerkezeti kialakításokat. További cél, hogy alakuljon ki bennük a munkafegyelem, a technológiai utasítások, műszaki leírások használatának, és az abban leírtak betartásának igénye.

#### 34.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 34.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei  
Matematika tantárgy alpműveletek, alapszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási terület anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, gépészeti gyakorlatok, valamint a CAD-rajzolás tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási terület szerelési gyakorlat tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

#### 34.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 34.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felméri a gépszerkezet, gépegység általános állapotát, megállapítja az alapvető hibákat.	Ismeri a hibakeresési elveket a gépek paramétereinek működési állapota alapján.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket.  Motivált a gépele-	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása

Csapágyat választ a papíralapú vagy digitális csapágykatalógusból.	Ismeri a csapágytípusokat, azok jelölésrendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan	mek, hajtások, hajtásláncok, hidraulikus és pneumatikus rendszerek megismerésében, és felhasználja a gyakorlati munkája során megszerzett ismereteket.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Egyszerűbb (egyes fogú elemi és kompenzált) fogaskerék-számításokat végez.	Ismeri a fogaskerékek jellemzőit, illetve az egyszerűbb fogaskerék-számítási módokat.	Teljesen önállóan	Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Felismeri a különböző alkalmazási területhez tartozó hajtástípusokat, tengelykapcsolókat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtástípusok, tengelykapcsolók jellemzőit, mechanizmusait.	Teljesen önállóan	Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Felméri a hidraulikus rendszer általános állapotát.	Ismeri a hidraulikus rendszerek felépítését, elemeit, feladatait, működésüket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Megállapítja a meghibásodott hidraulikus rendszer alapvető hibáit és megtervezi a javítási, szerelési műveleteket.	Ismeri a hidraulikus rendszerek javíthatósági, illetve javítási elveit. Ismeri a szereléshez kapcsolódó jeleket, jelzéseket, dokumentumokat, rajzdokumentációkat, eszközöket, berendezéseket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Hidraulikus alpméréseket végez, a mérés eredményeit dokumentálja.	Ismeri a hidraulikus mérések szabályait, jellemzőit, folyamatát, mérőeszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú vagy digitális tartalmak létrehozása Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése
Felméri a pneumatikus rendszer általános állapotát.	Ismeri a pneumatikus rendszerek felépítését, elemeit, feladatait, működésüket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Műszaki dokumentumok alapján egyszerű pneumatikus rendszert tervez, katalógusból rendszerelemeket választ hozzá.	Ismeri a különböző pneumatikus rendszerelemeket, azok jellemzőit, működését. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

<p>Megállapítja a meghibásodott pneumatikus rendszer alapvető hibáit és megtervezi a javítási, szerelési műveleteket. Szükség esetén alapméréseket végez.</p>	<p>Ismeri a pneumatikus rendszerek javíthatósági, illetve javítási elveit. Ismeri a szereléshez kapcsolódó jeleket, jelzéseket, dokumentumokat, rajzdokumentációkat, eszközöket, berendezéseket. Ismeri a mérési módszereket és mérőeszközöket.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása</p>
---	---	--------------------------	--	--

### 3416 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Hajtások

18 óra

Gépelemekhez tartozó jellemzők mérése

A hibakeresés elvei a gépek paramétereinek működési állapota alapján

Mozgást átadó, akadályozó gépek, hajtások szerkezeti felépítése, működési elve

Csapágyak kialakításai

Hajtásoknál használatos gázok, folyadékok tulajdonságai, felhasználási területei

Vázszerkezetek, gépágyak építési elvei

Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok

Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei

Csigahajtás fő méretei

Csigahajtás hatásfoka és veszteségei

Csigahajtás méreteinek ellenőrzése

Csigahajtásszekrények

Fogaskerékszékények szerkezeti részei

Homlokkerék-áthajtóművek

Fogaskerekek csoportosítása

Fogaskerekek ellenőrzése Fogaskerekek anyagai

Fogaskerekek kiválasztása

Dörzshajtások

Dörzskerekek

Végtelenített szalaghajtások

Szíjcsúszás, szíjsebesség

Szíjhajtások csoportosítása

Ékszíjhajtások méretezése

Lánchajtások

Lánctípusok

Lánchajtások elrendezései  
Lánchajtások méretezése  
Forgattyús hajtóművek  
Egyszeres működésű, kétszeres működésű gépek  
Excenter  
Siklócsapágyak  
Gördülőcsapágyak  
Csapágyak kenése  
Kenő-, és adalékanyagok fogalma, tulajdonságai  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.4.1.6.2** Hidraulikus rendszerek 18 óra

A hidraulikus rendszerek felépítése, elemei, feladatai, működésük  
A hidraulikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérési lehetőségei  
A hidraulikus rendszerek jellemző meghibásodásai, a hibakeresés elvei  
A hidraulikus rendszerek javíthatósága, a javítás elvei  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok, rajzdokumentáció  
Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei  
Fokozatmentes finommozgások  
Hidraulikus erőhatások  
Automatizált mozgások  
Hidraulikus rendszerek korlátai, hátrányai  
Üzemi hőmérséklet  
A hidraulikaolaj nyomóközeggel szemben támasztott követelményei  
A hidraulikaolaj fajtái, tulajdonságai  
Az olajok viszkozitása, tulajdonságai, kifáradása, szennyeződése  
Vezetékek tömítettsége  
Visszatérő vezeték  
Összetett rendszerek alkalmazásának területei, lehetőségei  
Pneumohidraulikus, elektrohidraulikus rendszerek  
Egyenesvonalú mozgások eszközei, dugattyúk, hengerek  
Forgómozgás eszközei, olajmotorok  
Áramlásvezérlők, szelepek, tolattyúk  
Hidroakkumulátorok, nyomástartó edények típusai, szerepe  
Szivattyúk, fogaskerékszivattyú, csavarszivattyú, szárshivattyú, dugattyús szivattyú  
Túlfolyószelepek, biztonsági szelepek, visszacsapószelepek, differenciálszelepek  
Fojtóberendezések, fojtócsap, hosszitolattyúk, forgótolattyúk  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.4.1.6.3** Pneumatikus rendszerek 18 óra

A pneumatikus rendszerek, vezérlések felépítése, elemei, feladatai, működése

A pneumatikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérési lehetőségei  
A pneumatikus rendszerek jellemző meghibásodásai, a hibakeresés elvei  
A pneumatikus rendszerek javíthatósága, a javítás elvei  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok  
Pneumatikus alapkapcsolások és vezérlések készítése, rajzdokumentáció  
Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei  
A levegő tulajdonságai  
Boyle–Mariotte-törvény  
Gay–Lussac-törvény  
Általános gáztörvény  
A levegő előkészítése  
Abszorpciós szárítás eljárása  
Tápegység  
Légszűrő  
Nyomásszabályozó  
Olajozó  
Légmotorok  
Végrehajtó elemek  
Egyszeres működtetésű munkahenger  
Kettősműködésű munkahenger  
Útszelepek  
Zárószelepek  
Elzárószelepek  
Relék, átalakítók  
Nyomásirányítók, nyomáskapcsolók  
Áramirányítók  
Ellenőrző-berendezések  
A dugattyú sebességét befolyásoló tényezők  
Vezérlés útszeleppel  
Kapcsolási helyzetek  
Kettősműködtetésű munkahenger működtetése útszeleppel  
Váltószelep  
Kétnyomású szelep  
Időszelep  
Ejektorok  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## Gyakorlat:

### 3.6 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

**Villamos alapismeretek tantárgy/Gyakorlat** **180**  
**óra**  
**5 óra/hét**

**3.6.1.1.1** Villamos áramkör kialakítása 72  
óra

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés

Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágnescapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítás több helyről)

**3.6.1.1.2** Villamos áramkörök mérése, dokumentálása /Gyakorlat  
108 óra

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése

Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz

Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása

Egyszerű áramkörön alapszámítások végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapszámításának megértése céljából (egyenáramú megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása





## **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

**Gépészeti alapismeretek    tantárgy/Gyakorlat** **162**  
**óra**  
**4,5 óra/hét**

Fémipari alapmegmunkálások **72**  
óra

Az előrajzolás eszközei és módszerei  
A darabolás eszközei és technológiái  
Egyszerű lemezalakítások  
Kézi forgácsolóeljárások  
A furatmegmunkálás technológiái  
Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)  
Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása  
Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei  
A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

**3.6.1.1.3**      Projektmunka/Gyakorlat **90**  
óra

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése

Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

**Gépészeti feladatok tanulási terület**

**Mérés és anyagvizsgálat tantárgy** **72**  
**óra**

**2 óra/hét**

3.1.1.1.1. Roncsolásos anyagvizsgálati eljárások/Gyakorlat  
óra

45

Anyagvizsgálatok elmélete, alkalmazási területei  
Anyagvizsgálatok fajtái  
A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk értelmezése  
Roncsolásos anyagvizsgálatok fajtái, alkalmazási köre  
A gépészetben használt anyagok előkészítése vizsgálatra  
Szakítóvizsgálat  
Hajlítóvizsgálat  
Charpy-féle ütvehajlító vizsgálat  
Keménységmérés, keménységmérő eljárások  
Mikrokeménység-mérés  
Keménységmérés meleg állapotban  
Fárasztóvizsgálat  
Melegalakíthatósági technológiai próbák  
Hidegalakíthatósági technológiai próbák  
Nyomóvizsgálat  
Csavaróvizsgálat  
A mérési eredmények értékelése, dokumentálása  
Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás  
Műszaki táblázatok, diagramok olvasása, értelmezése, kezelése  
Jellegzetes hibák (anyaghibák, öntési hibák, hegesztési hibák, forgácsolás során képződő hibák, köszörülési hibák, képlékeny alakítás okozta hibák, kifáradás, hibakimutatás lehetőségei)  
A témakörrel kapcsolatos munka, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**3.6.1.1.4** Roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások/ Gyakorlat  
óra

27

A roncsolásmentes anyagvizsgálatok fajtái, csoportosítása, alkalmazási területei  
Számítástechnika az anyagvizsgálatban  
A gépészetben használt anyagok előkészítése vizsgálatra  
Folyadékpenetrációs vizsgálat  
Ultrahangos vizsgálat  
Röntgenvizsgálat  
Mágneses vizsgálat  
Örvényáramos vizsgálat  
A mérési eredmények értékelése, dokumentálása  
A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk tanulmányozása és értelmezése  
Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás

Korrózió

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## **Gépészeti feladatok tanulási terület**

**3.6.2 Gépészeti gyakorlatok tantárgy**  
**2 óra/hét**

**72 óra**

3.621 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti gyakorlatok tantárgy tanításának legfontosabb célja a tanulási területhez tartozó Anyagismeret, illetve gépészeti ismeretek tantárgyak során megtanult elméleti tananyag gyakorlati elsajátítása, a tanulók manuális készségének fejlesztése, felelősségtudatának kialakítása, erősítése. Mindezek mellett cél a kötések létesítésének, oldásának készségszintű elsajátítása a minőségbiztosítási célok megvalósítása érdekében, továbbá a tűz- és az általános biztonsági szabályok fontosságának tudatosítása.

3.622 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.623 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A matematika tantárgy geometria és az alpműveletek témakörei

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak

Az anyagismeret, a gépészeti ismeretek, a mérés és anyagvizsgálat, valamint a gépészeti gyakorlatok tantárgyak kapcsolódó szakmai tartalmai

3.624 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

**3625 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
A műszaki dokumentáció alapján kiválasztja a megfelelő hegesztési eljárást és beüzemeli annak berendezését.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok felhasználási területeit, a hegesztéssel kapcsolatos dokumentációs jelöléseket.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő, előírt eljárás szerinti hegesztett kötést készít.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok gyakorlati alkalmazását, munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő forrasztott kötést készít.	Ismeri a különböző forrasztási módokat, azok gyakorlati alkalmazását, munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő ragasztott kötést készít.	Ismeri a különböző ragasztási módszereket, ragasztóanyagokat, azok gyakorlati alkalmazását, munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
A műszaki dokumentáció alapján kiválasztja a szegecs- vagy csavarkötéshez szükséges eszközöket és berendezéseket.	Ismeri a szegecs- és a csavarkötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait és a kötések dokumentációs jelöléseit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő szegecskötés technológiáját, eszközeit készíti.	Ismeri a szegecskötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel szakmai fejlődését elősegítse.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő csavarkötést készít.	Ismeri a csavarkötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása

Műszaki dokumentációnak megfelelő felületvédelmi eljárást használ.	Ismeri a felületvédelmi eljárások fajtáit, alkalmazási területeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
--	--	-------------------------------------	--

### 3626 A tantárgy témakörei

Hegesztési, forrasztási, ragasztási gyakorlat

36 óra

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése

Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása

Hegesztési, forrasztási, ragasztási felület előkészítése

Általános minőségű hegesztési feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai

Gázhegesztő berendezések

Oxigénpalack, reduktor, gáztömlők, hegesztőpisztoly felépítése, karbantartása

Hegesztési varratfajták

Illesztővarratok, sarokvarratok, élvarratok

Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen, lánghegesztéssel

Kötési felületek vizuális ellenőrzése, hibajavítás

Lemezék kialakítása, lemezek illesztése

Lángbeállítás, semleges láng, gázdús láng

Hegesztőgő tartása, vezetése, hozaganyag vezetése

Balrahegesztés, jobbrahegesztés, vízszintes hegesztés, függőleges hegesztés

Ikervarrat-hegesztés, élvarratok hegesztése

A lángvágás munkafolyamata

Elhúzóerők, feszültségek

Feszültségek csökkentése

Tartályok hegesztése

Rácsok hegesztése

Foltok, repedések hegesztése

Ívhegesztő berendezések

Hegesztőtranszformátor, hegesztőkábel, elektródafogó kezelése, üzemelése, elektróda kiválasztása, lemezek illesztése

Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen, ívhegesztéssel

Általános minőségű forrasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai

Forrasztószerszámok

Kemény-, lágyszerítés

Forrasztószerek, forrasztóanyagok

Egyszerű minőségű él-, sarok-, lágyszerítés és keményforrasztási feladatok végzése vízszintesen

Forrasztott kötések bontása

Ragasztott kötések előnyei

Általános minőségű ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai

Ragasztóanyagok

Természetes, mesterséges vagy műanyagragasztók

Ragasztott kötések készítése

Ragasztott kötések bontása

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

Szegecs-, csavarkötések készítése

24 óra

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése

Szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése

A szegecselés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága

Átlapolt, hevederes, egy- és kétsoros, különböző fejkialakítású szegecskötés készítése

Laza, csuklós, szilárd szegecselés

Szilárdsági szegecselés, tömítő szegecselés

Szegecsfajták

Hidegszegecselés, melegszegecselés

Süllyesztett zárófej készítése

Szegecsméreték meghatározása

Átlapolt szegecselés, hevederes kötés

Egysoros, kétsoros, háromsoros szegecskötések

Szegecssek igénybevétele

Szegecselési hibák

Félgömbfejű szegecsfej készítése

Csőszegecssek készítése

Gépi szegecselés Szegecskötések

bontása Szegecskiosztás

megtervezése Szegecskötés

bontása lefűréssel Csavarkötések

szerezésének célja

Csavarkötések fajtái és rendeltetésük

Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása

A csavarkötés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága

Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok

Csavarkötések szerelésének szerszámjai

Csavarkötések szerelésének munkaszabályai

Csavarok meghúzásának sorrendje

Csavarbiztosítások

Csavarkötések, csavarbiztosítások létesítése

Állítható, nem állítható csavarkulcsok

Nyomatékkulcs használata

Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs

Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása

Általános csavarhúzó, gépszerező csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanszerelő csavarhúzó

Csavarhúzó kiválasztása

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

Felületvédelmi bevonatok készítése

12 óra

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése

Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével

Felület előkészítése oxidációgátló bevonat készítéséhez

Korrózió elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken

Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése

Maratás anyagai, veszélyei

Száraz csiszolás segédanyagai, technológiája

Csiszolóanyagok fajtái, csoportosításuk

Nedves csiszolás segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája

Mechanikus zsírtalanítás

Vibrációs koptatás

Szemcseszórás, vibrációs koptatás

Mosás

Vegyszeres zsírtalanítás

Ultrahangos zsírtalanítás

Felület előkészítése, felületi érdesség jelentősége

Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás

Termodiffúziós eljárás, termikus szórás, alumínium- és acéloxidálás

Foszfátózás

Kémiai felületvédelem

Galvanizálás, fémgőzölés

Nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása

Krómozás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása

Kromatózás

Horganyozás csoportosítása, művelete, technológiája

Rezezés

Ónozás, a nemesfém-bevonatok alkalmazási területei, technológiája

Tűzi zománcozás

Oldószeres festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása

Elektrosztatikus festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása

Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése Nanotechnológia a felületvédelemben

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok



## Gépelemek szerelési feladatai tanulási terület

### Szerelési gyakorlat tantárgy

144 óra

4 óra/hét

#### 3.627 A tantárgy tanításának fő célja

A szerelési gyakorlat tantárgy tanításának fő célja megtanítani a tanulókat a gépelemeken, gépeken, hajtásokon, hidraulikus és pneumatikus rendszereken végzendő mérések, karbantartások, hibakeresések, javítások, beállítási feladatok elvégzésére. További cél, hogy az elméleti ismereteket legyenek képesek a gyakorlatban alkalmazni, üzemi körülmények között feleljenek meg a gyakorlati lehetőséget biztosító munkaadók elvárásainak.

#### 3.628 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.629 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei  
Matematika tantárgy alpműveletek, alapszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási terület anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, gépészeti gyakorlatok, valamint a CAD-rajzolás tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási terület gépelemek tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

#### 3.6210 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.6211 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtástípusok jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a mozgás-átadó, -közvetítő szerkezeteket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló mozgásátadó, -közvetítő szerkezetek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	A kollégái felé nyitott, érdeklődő, segítőkész. A munkavégzése felelősségteljes. Tudatában van annak, hogy nagy értékű berendezésen dolgozik, ahol munkájának esetleges nemmegfelelősége nemcsak a berendezés üzembiztonságára, hanem kollégái testi épségére is kihathat.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a mozgásakadályozó elemeket, szerkezeteket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló mozgásakadályozó elemek és szerkezetek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Nyitott az új szerelési módszerek, technikák és eszközök használata iránt. Költséghatékony szemléletet képvisel, ami alapján képes az egyre szűkülő költségkeretek mellett is hatékonyan végezni a munkáját. Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja, beállítja a csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya és fogaskerék-fogasléc mozgásátalakító elemeket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya és fogaskerék-fogasléc mozgásátalakító elemek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja, beállítja a sikló- és gördülőágazásokat, -csapágyakat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló csapágyak jellemzőit, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Beállítja a szerzőgéphajtóműveket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtóművek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Elvégzi a pneumatikus és a hidraulikus rendszerek állapotvizsgálatát, karbantartási tervet készít, karbantart, szükség esetén javít, cserél alkatrészeket. Felújítási, szerelési műveletet követően	Ismeri a pneumatikus és hidraulikus rendszerek és rendszerelemek felépítését, működési jellemzőit, javíthatósági és javítási lehetőségeit. Ismeri a nyomáspróba teszt művele-	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése,

nyomáspróba tesztet végez.	tét, követelményeit és szabályait.			keresése és szűrése.
Pneumatikus és hidraulikus méréseket végez. Papíralapú vagy digitális mérési dokumentumokat készít.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrző-eszközöket, azokat önállóan képes használni. Ismeri a mérési dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Mechanikus, elektromechanikus és digitális eszközök használata Digitális dokumentumkészítés és -kezelés
Elvégzi a munkafeladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet, szükség esetén számítógépet használ az egyes munkafeladatok végrehajtásához.	Ismeri a szakmájában jellemző, különböző műszaki dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális dokumentumkészítés és -kezelés
Papíralapú vagy digitális katalógusokat használ.	Ismeri a szakmájában jellemző műszaki dokumentációkat, katalógusokat. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

## 36212 A tantárgy témakörei

### 3.6.2.12.1 Hajtások szerelése

45 óra

A gépszerkezetek általános állapotának felmérése

Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása

A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása

A gépszerkezetek általános állapotának felmérése

A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése

Működési jellemzők mérése, kiszámítása

Gépszerkezetek, gépek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása

Gépszerkezetek, gépek, gépágyak előkészítése, beszerelése, beállítása  
 Nyomástartó edények, emelő- és szállítógépek szerelése, javítása  
 Gépelemekhez tartozó jellemzők mérése  
 Hibakeresés a gépek paramétereinek működési állapota alapján  
 Mozgást átadó, akadályozó gépek, hajtások szerelése  
 Külső, belső csapágyak szerelése  
 Hajtásoknál használatos gázok, folyadékok tulajdonságai, felhasználási területei  
 Szerelési, gépbeállítási szerszámok használata, mérőműszerek használata  
 Csigahajtás fő méretezése  
 Csigahajtás hatásfokának és veszteségeinek meghatározása  
 Csigahajtás szerelése, javítása  
 Csigahajtásszekrények  
 Fogaskerékszékények szerkezeti részei  
 Homlokkerék-áthajtóművek  
 Fogaskerekek cseréje  
 Fogaskerekek ellenőrzése, mérése  
 Fogaskerekek anyagai  
 Fogaskerekek kiválasztása  
 Dörzshajtások javítása, szerelése  
 Dörzskerekek beállítása  
 Végtelenített szalaghajtások  
 Szíjcsúszás, szíjsebesség, szíjtárcsák kiválasztása  
 Szíjhajtások szerelése, beállítása, szíjvak cseréje  
 Ékszíjhajtások méretezése, szíjtárcsák cseréje  
 Lánchajtások szerelése, láncok javítása, kenése, feszességének beállítása  
 Lánckerekek cseréje, osztása, méretezése  
 Lánc típusok  
 Lánchajtások elrendezései  
 Lánchajtások méretezése  
 Forgattyús hajtóművek javítása, szerelése  
 Excenter beállítása  
 Siklócsapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése  
 Siklócsapágyak hántolása  
 Gördülő csapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése  
 Kenő-, és adalékanyagok fogalma, tulajdonságai  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.6.2.12.2 Hidraulikus rendszerek szerelése

45 óra

A hidraulikus rendszerek általános állapotának felmérése  
 Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása  
 A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása  
 A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése  
 Működési jellemzők mérése, kiszámítása

Munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje  
 A hidraulikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása  
 A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése  
 A hidraulikus rendszerek javíthatóságának felmérése, a javításhoz szükséges alkatrészek meghatározása  
 Hidraulikus hengerek felújítást követő nyomáspróba tesztjének elvégzése  
 Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok, rajzdokumentációk elkészítése  
 Szerelés, gépbeállítás szerszámainak használata, mérőműszerek használata  
 Fokozatmentes finommozgások beállítása  
 Hidraulikus erőhatások beállítása  
 Automatizált mozgások sorrendjének meghatározása, beállítása  
 Üzemi hőmérséklet beállítása, hűtés szerelése, szabályozása  
 A hidraulikaolaj nyomóközeggel szemben támasztott követelményei  
 Hidraulikaolaj fajtái, tulajdonságai  
 Olajok viszkozitása, tulajdonságai, kifáradása, szennyeződése  
 Vezetékek tömítettségének ellenőrzése  
 Visszatérő vezeték helyének meghatározása  
 Összetett rendszerek alkalmazása  
 Egyszerűbb pneumohidraulikus, elektrohidraulikus rendszerek kialakítása  
 Egyenesvonalú mozgások eszközeinek – dugattyúk, hengerek – ellenőrzése  
 A forgómozgás eszközeinek ellenőrzése, olajmotorok tömítettségének vizsgálata  
 Áramlásvezérlők, szelepek, tolatyúk szerelése  
 Szivattyúk, fogaskerék-szivattyú, csavarszivattyú, szárszivattyú, dugattyús szivattyú karbantartása, tömítettségének ellenőrzése, javítása  
 Túlfolyószelepek, biztonsági szelepek, visszacsapószelepek, differenciálszelepek ellenőrzése, javítása  
 Fojtóberendezések (fojtócsap, hossztolatyúk, forgótolatyúk) ellenőrzése, javítása  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.6.2.12.3 Pneumatikus rendszerek szerelése

54 óra

A pneumatikus rendszerek általános állapotának felmérése  
 Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása  
 A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása  
 A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése  
 Működési jellemzők mérése, kiszámítása  
 A munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje  
 A pneumatikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása  
 A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése  
 A pneumatikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérése  
 A pneumatikus rendszerek jellemző meghibásodásai, hibakeresés  
 A pneumatikus rendszerek javíthatóságának megállapítása, a javításhoz szükséges eszközök, alkatrészek meghatározása  
 Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok elkészítése

Pneumatikus alapkapcsolások és vezérlések készítése, rajzdokumentáció készítése  
Szerelés, gépbeállítás szerszámainak, mérőműszereinek használata  
A levegő tulajdonságainak meghatározása, a levegő előkészítése  
Abszorpciós szárítás eljárása  
Tápegység ellenőrzése, mérése  
Légszűrő ellenőrzése, tisztítása, cseréje  
Nyomásszabályozó beállítása, javítása  
Olajozó ellenőrzése, beállítása  
Légmotorok ellenőrzése  
Végrehajtó elemek ellenőrzése  
Egyszeres működtetésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása  
Kettősműködésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása  
Útszelepek ellenőrzése, javítása  
Zárószelepek ellenőrzése, javítása  
Elzárószelepek ellenőrzése, javítása  
Relék, átalakítók ellenőrzése  
Nyomásirányítók, nyomáskapcsolók vizsgálata  
Váltószelep  
Kétnyomású szelep  
Időszelep Ejektorok  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**Egybefüggő szakmai gyakorlat:**

**160 óra**

## 2. évfolyam

### Elmélet:

### 3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

#### 3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

62 óra

2 óra/hét

##### 32.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetés- re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándéka- ikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengesé- geiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókincsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

##### 32.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

32.13 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

32.14 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 32.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőzéshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőzésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőzéshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére.	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázzandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukción).	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és



				hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		

## 3216 A tantárgy témakörei

### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

11 óra

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókinccset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

### 3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

20 óra

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyes- séggel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követel- ményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában hasz- nált gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

### 3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás

11 óra

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

### 3.2.1.6.4 Állásinterjú

20 óra

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vo- natkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erős- ségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolato- san.

## 3.5 Gépészeti feladatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépészeti feladatok megnevezésű tanulási terület összetett, tartalmaz anyagismeretet, gépé- szeti ismereteket, műszaki rajzot, gépészeti méréseket, anyagvizsgálatokat, gépészeti gyakor- latokat, illetve számítógéppel segített rajzolást. A tanulási terület a 9. évfolyamban a műszaki alapozás tanulási területben megtanult gépészeti alapismeretek tantárgyra épül. A tanulási területhez tartozó tantárgyak mindegyike a szakképesítés speciális területéhez kíván megfele- lő szakmai alapokat biztosítani.

**3.5.1 Anyagismeret tantárgy**  
**1 óra/hét**

**31 óra**

**35.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

Az anyagismeret tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a gépészet területén jellemzően használt fémes és nemfémes alap- és segédanyagokkal, azok tulajdonságaival, felhasználhatóságával. Cél továbbá a hőkezelés céljainak és az alapvető hőkezelési eljárások folyamatainak a megismerése.

**35.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

**35.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A komplex természettudományok tantárgy kapcsolódó közismereti-szakmai tartalmai  
A műszaki alapozás tanulási terület tantárgyainak az anyagismereti területhez kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

**35.1.4 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**35.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Csoportosítja az ipari anyagokat.	Részletesen ismeri az ipari anyagok fajtáit.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Következtet az anyagok mikroszerkezete alapján az anyagok tulajdonságaira.	Összefüggéseiben ismeri a mikroszerkezet és az anyagok tulajdonságai közötti kapcsolatot.  Ismeri a különböző hőkezelési eljárások hatását az anyag szövetszerkezetére vonatkozóan.	Teljesen önállóan	Az anyagok megismerésében motivált.  Motivált az anyagok különböző megmunkálás hatására bekövetkezett tulajdonságváltozások megismerésé-	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása

Azonosítja és leírja az ipari vasötvözeteket, az alumíniumot és ötvözeit, a rezet és ötvözeit, ón- és ólom alapú csapágyfémek, illetve a keményfémek ötvözeit.	Részletesen ismeri az iparilag fontosabb fémek és azok ötvözeitének tulajdonságait.	Teljesen önállóan	ben, és felhasználja a gyakorlati munkájában megszerzett ismereteket.  Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
--	---	-------------------	---	--

### **3516 A tantárgy témakörei**

#### **3517 Fémes anyagok**

31 óra

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai

Fémek csoportosítása

Fémek fizikai, kémiai és technológiai tulajdonságai

Vasfémek és ötvözeik, tulajdonságaik

Ötvözőelemek hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira

A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei

Kiválasztás szempontjai

Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk

Hőkezelő eljárások

A hűtési sebesség hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira

Hőkezelési hibák

Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok

Könnnyűfémek

Nehézfémek

Nemesfémek

### **Gépészeti feladatok tanulási terület**

#### **3.5.2 Gépészeti ismeretek tantárgy**

31 óra

1 óra/hét

#### **3521 A tantárgy tanításának fő célja**

A gépészeti ismeretek tantárgy tanításának elsődleges célja, hogy a tanulók ismerjék meg a fémek alakításának legfontosabb módszereit, a gépipar területén használatos anyagok oldható és nem oldható kötéseinek módjait, technológiáját, szerszámain. Cél továbbá megismertetni a tanulókkal a különféle kötések készítésének alapját képező dokumentációk jellemző formai és tartalmi követelményeit, valamint megtanítani az ott előírt mennyiségi, minőségi, technológiai előírások jelentését, azok pontos betartásának fontosságát.

3522 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3523 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított, kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak.

3524 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3525 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megválasztja az adott művelethez szükséges kézi forgácsoló eljárást és eszközt párosít hozzá.	Ismeri a kézi forgácsoló műveletek technológiáját és eszközeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Megválasztja az adott művelethez szükséges gépi forgácsoló eljárást és gépet, majd eszközt párosít hozzá.	Ismeri a gépi forgácsoló alapeljárások technológiáját, gépeit és eszközeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az új ismereteket használni, alkalmazni.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a hegesztett kötéshez a szükséges hegesztési eljárást.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok alkalmazási területeit, berendezéseit, eszközeit.	Teljesen önállóan	A technológiák megismerésében motivált.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a forrasztott kötéshez a szükséges forrasztási eljárást.	Ismeri a forrasztás technológiáját, fajtáit, alkalmazási területeit.	Teljesen önállóan	Motivált az anyagok alakításának, különböző kötések készítésének és a felületvédelmi eljárásoknak a megismerésében, emellett felhasználja a gyakorlati munkája során	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a különböző anyagok ragasztásához szükséges ragasztóanyagot.	Ismeri a ragasztás technológiáját, ragasztóanyagokat.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása

A különféle szegecselési eljárásokhoz szegecset és eszközt választ és alapvető szegecsszámítási feladatokat végez.	Ismeri a szegecselés elvét, célját, módszereit, alkalmazási területeit. Ismeri és el tudja végezni a szegecsszámítási feladatokat.	Teljesen önállóan	megszerzett ismereteket, gyakorlati tapasztalatokat. Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Gépelemek oldható kötéséhez megfelelő csavarkötést és csavarbiztosítási módszert választ.	Ismeri a csavarok fajtáit, a csavarkötések kialakítási módszereit és a csavarbiztosítások alkalmazási területeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a megfelelő felületvédelmi eljárást.	Ismeri a felületvédelem célját, módszereit, felhasználási területeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Egyszerű, szabványos gépelemeket (szegecsek, csavarok) papíralapú és digitális katalógusokból választ.	Ismeri alapvető, kötőgépelem-katalógusokat, és alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

### 3526 A tantárgy témakörei

Hegesztés, forrasztás, ragasztás

13 óra

#### 3.5.2.6.1 Kötések csoportosítása, jellemzőik

Hegesztési eljárások

Hegesztési varratfajták, pozíciók

Gázhegesztés és eszközei

Bevontelektródás ívhegesztés és eszközei

Védőgázos hegesztések és eszközeik

Forrasztási eljárások, forrasztószerszámok

Kemény- és lágyforrasztás

Műanyaghegesztés és eszközei

Ragasztási eljárások, ragasztott kötések

Ragasztóanyagok

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

Felületvédelem

18 óra

Felületvédelem célja, feladata

A felületelőkészítés célja, módszerei, eszközei, a felületi érdesség jelentősége

Egyszerű felületvédelmi eljárások (zsírozás, olajozás, barnítás)  
Bonyolultabb felületvédelmi eljárások (foszfátózás, galvanizálás, fémgőzölés, nikkelezés, krómozás, kromatózás, horganyozás, rezezés, ónozás, nemesfém bevonatok, tűzi zománcozás, oldószeres festés, elektrosztatikus festés)  
Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése  
Nanotechnológia a felületvédelemben  
Kémiai (katódos) felületvédelem  
A környezetre veszélyes anyagok kezelése  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## **Gépészeti feladatok tanulási terület**

### **3.2.2 . CAD-rajzolás tantárgy**

**93 óra**

**3 óra/hét**

**3221** A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket

**3222** A tantárgy tanításának fő célja

A CAD-rajzolás tantárgy célja, hogy a szakmai alapozó tantárgyakban megszerzett elsődlegesen műszaki ábrázolási és szakrajzi ismereteket kibővítse, valamint növelje a tanulók jártasságát a gépipari tervezések megvalósításában.

**3223** A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

**3224** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak A matematika tantárgy geometria témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított műszaki rajz alapjai témakör szakmai tartalma

Az anyagismeret, a gépészeti ismeretek, a mérés és anyagvizsgálat, a műszaki rajz, illetve a gépészeti gyakorlatok tantárgyak kapcsolódó szakmai tartalmai

**3225** A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3226 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alapbeállításokat végez a CAD-programban.	Ismeri a CAD-program beállítási lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak létrehozása Digitális tartalmak szerkesztése, kezelése
Térbeli objektumot síkbeli ábrázolással szemléltet CAD-program segítségével.	Ismeri a térbeli objektumok síkbeli ábrázolásának elvét, szabályait. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Elkészíti a lemez tárgy szerkesztett rajzát CAD-program segítségével.	Alkalmazói szinten ismeri a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat, megoldásokat, a síkmértani szerkesztéseket. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Teljesen önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása mellett	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket rendezetten helyezi el a rajzon CAD-program segítségével.	Ismeri a mérethálózat felépítésének módjait, szabályait. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Teljesen önállóan	letti legjobb megoldások alkalmazására. Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel szakmai fejlődését elősegítse.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Jelképes ábrázolásokat használ alkatrészrajzokon és egyszerűbb összeállítási rajzokon CAD-program segítségével.	Ismeri a gépészet területére jellemző jelképes ábrázolásokat. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása



Irányítás mellett képes az oktatószámítógépes szoftverrel a megmunkáló program elkészítésére és szimulálására.	Felhasználói szinten kezeli a CAD-/CAM-programot.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása.
--	---	-------------------------------------	--

### **3227 A tantárgy témakörei**

#### **3.2.2.7.1 CAD-rajzolás**

93 óra

CAD-CAM-rendszerek elvének ismertetése

A rendelkezésre álló CAD-program megismerése

A CAD-program lehetőségeinek kihasználása az alkatrészek tervezésekor, rajzolásakor  
CAD-rajzolás, rajzdokumentáció készítése a műszaki ábrázolás szabályainak használatával

A munkadarabok oktatószoftveren történő számítógépes grafikus rajzolása

Egy CAD/CAM-oktatószoftveren keresztül a tanulók megismertetése a számítógéppel segített tervezés és gyártás alapelemeivel

A hardver és a szoftver alapjai a gyártási részben

Az oktatószámítógépes-szoftverrel a megmunkáló program elkészítése, szimulációs és adatátviteli lehetőséggel

Az oktatószoftver segítségével a munkadarabok CAD/CAM-gyártási folyamat lépéseinek szimulálása

### **3.6 Gépelemek szerelési feladatai megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépelemek szerelési feladatai megnevezésű tanulási terület tantárgyainak tanulása során a tanulók megismerik és elsajátítják a szakmájukhoz kapcsolódó gépekkel, gépelemekkel, hajtásokkal, hidraulikus és pneumatikus rendszerekkel kapcsolatos mérési, karbantartási, hibake- resési, javítási és beállítási feladatok elméleti és gyakorlati ismereteit.

#### **3.6.1 Gépelemek tantárgy** **4 óra/hét**

**124 óra**

##### **3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A gépelemek tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók ismerjék meg a várható munkájuk alapját képező gépszerelési, gépbeállítási elveket, technológiákat, gépszerkezet-kialakításokat. További cél, hogy alakuljon ki bennük a munkafegyelem, a technológiai utasítások, műszaki leírások használatának, és az abban leírtak betartásának igénye.

3.6.12 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.6.13 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei  
Matematika tantárgy alpműveletek, alpszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási terület anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, gépészeti gyakorlatok, valamint a CAD-rajzolás tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási terület szerelési gyakorlat tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

3.6.14 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

**3.6.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felméri a gépszerkezet, gépegység általános állapotát, megállapítja az alapvető hibákat.	Ismeri a hibakeresési elveket a gépek paramétereinek működési állapota alapján.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket.  Motivált a gépele-	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Csapágyat választ a papíralapú vagy digitális csapágykatalógusból.	Ismeri a csapágytípusokat, azok jelölésrendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan	mek, hajtások, hajtásláncok, hidraulikus és pneumatikus rendszerek megismerésében, és felhasználja a gyakorlati munkája során	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Egyszerűbb (egyes fogú elemi és kompenzált) fogaskerék-számításokat végez.	Ismeri a fogaskerékek jellemzőit, illetve az egyszerűbb fogaskerék-számítási módokat.	Teljesen önállóan	megszerzett ismereteket.  Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Felismeri a különböző alkalmazási területhez tartozó hajtástípusokat, tengelykapcsolókat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtástípusok, tengelykapcsolók jellemzőit, mechanizmusait.	Teljesen önállóan	Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

Felméri a hidraulikus rendszer általános állapotát.	Ismeri a hidraulikus rendszerek felépítését, elemeit, feladatait, működésüket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Megállapítja a meghibásodott hidraulikus rendszer alapvető hibáit és megtervezi a javítási, szerelési műveleteket.	Ismeri a hidraulikus rendszerek javíthatósági, illetve javítási elveit. Ismeri a szereléshez kapcsolódó jeleket, jelzéseket, dokumentumokat, rajzdokumentációkat, eszközöket, berendezéseket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Hidraulikus alpméréseket végez, a mérés eredményeit dokumentálja.	Ismeri a hidraulikus mérések szabályait, jellemzőit, folyamatát, mérőeszközzeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú vagy digitális tartalmak létrehozása Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése
Felméri a pneumatikus rendszer általános állapotát.	Ismeri a pneumatikus rendszerek felépítését, elemeit, feladatait, működésüket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Műszaki dokumentumok alapján egyszerű pneumatikus rendszert tervez, katalógusból rendszerelemeket választ hozzá.	Ismeri a különböző pneumatikus rendszerelemeket, azok jellemzőit, működését. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Megállapítja a meghibásodott pneumatikus rendszer alapvető hibáit és megtervezi a javítási, szerelési műveleteket. Szükség esetén alpméréseket végez.	Ismeri a pneumatikus rendszerek javíthatósági, illetve javítási elveit. Ismeri a szereléshez kapcsolódó jeleket, jelzéseket, dokumentumokat, rajzdokumentációkat, eszközöket, berendezéseket. Ismeri a mérési módszereket és mérőeszközöket.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

## **3616 A tantárgy témakörei**

### **3.6.1.6.1 Hajtások**

47 óra

Gépelemekhez tartozó jellemzők mérése

A hibakeresés elvei a gépek paramétereinek működési állapota alapján

Mozgást átadó, akadályozó gépek, hajtások szerkezeti felépítése, működési elve

Csapágyak kialakításai

Hajtásoknál használatos gázok, folyadékok tulajdonságai, felhasználási területei

Vázszerkezetek, gépágyak építési elvei

Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok

Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei

Csigahajtás fő méretei

Csigahajtás hatásfoka és veszteségei

Csigahajtás méreteinek ellenőrzése

Csigahajtásszekrények

Fogaskerékszékények szerkezeti részei

Homlokkerék-áthajtóművek

Fogaskerekek csoportosítása

Fogaskerekek ellenőrzése Fogaskerekek anyagai

Fogaskerekek kiválasztása

Dörzshajtások

Dörzskerekek

Végtelenített szalaghajtások

Szíjcsúszás, szíjsebesség

Szíjhajtások csoportosítása

Ékszíjhajtások méretezése

Lánchajtások

Lánctípusok

Lánchajtások elrendezései

Lánchajtások méretezése

Forgattyús hajtóművek

Egyszeres működésű, kétszeres működésű gépek

Excenter

Siklócsapágyak

Gördülőcsapágyak

Csapágyak kenése

Kenő-, és adalékanyagok fogalma, tulajdonságai

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.6.1.6.2 Hidraulikus rendszerek**

47 óra

A hidraulikus rendszerek felépítése, elemei, feladatai, működésük

A hidraulikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérési lehetőségei  
A hidraulikus rendszerek jellemző meghibásodásai, a hibakeresés elvei  
A hidraulikus rendszerek javíthatósága, a javítás elvei  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok, rajzdokumentáció  
Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei  
Fokozatmentes finommozgások  
Hidraulikus erőhatások  
Automatizált mozgások  
Hidraulikus rendszerek korlátai, hátrányai  
Üzemi hőmérséklet  
A hidraulikaolaj nyomóközeggel szemben támasztott követelményei  
A hidraulikaolaj fajtái, tulajdonságai  
Az olajok viszkozitása, tulajdonságai, kifáradása, szennyeződése  
Vezetékek tömítettsége  
Visszatérő vezeték  
Összetett rendszerek alkalmazásának területei, lehetőségei  
Pneumohidraulikus, elektrohidraulikus rendszerek  
Egyenesvonalú mozgások eszközei, dugattyúk, hengerek  
Forgómozgás eszközei, olajmotorok  
Áramlásvezérlők, szelepek, tolattyúk  
Hidroakkumulátorok, nyomástartó edények típusai, szerepe  
Szivattyúk, fogaskerékszivattyú, csavarszivattyú, szárszivattyú, dugattyús szivattyú  
Túlfolyószelepek, biztonsági szelepek, visszacsapószelepek, differenciálszelepek  
Fojtóberendezések, fojtócsap, hossztolattyúk, forgótolattyúk  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.6.1.6.3** Pneumatikus rendszerek

30 óra

A pneumatikus rendszerek, vezérlések felépítése, elemei, feladatai, működése  
A pneumatikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérési lehetőségei  
A pneumatikus rendszerek jellemző meghibásodásai, a hibakeresés elvei  
A pneumatikus rendszerek javíthatósága, a javítás elvei  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok  
Pneumatikus alapkapsolások és vezérlések készítése, rajzdokumentáció  
Szerelés, gépbeállítás szerszámai, mérőműszerei  
A levegő tulajdonságai  
Boyle–Mariotte-törvény  
Gay–Lussac-törvény  
Általános gáztörvény  
A levegő előkészítése  
Abszorpciós szárítás eljárása  
Tápegység  
Légszűrő  
Nyomásszabályozó

Olajozó  
Légmotorok  
Végrehajtó elemek  
Egyszeres működtetésű munkahenger  
Kettősműködésű munkahenger  
Útszelepek  
Zárószelepek  
Elzárószelepek  
Relék, átalakítók  
Nyomásirányítók, nyomáskapcsolók  
Áramirányítók  
Ellenőrző-berendezések  
A dugattyú sebességét befolyásoló tényezők  
Vezérlés útszeleppel  
Kapcsolási helyzetek  
Kettősműködtetésű munkahenger működtetése útszeleppel  
Váltószelep  
Kétnyomású szelep  
Időszelep  
Ejektorok  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.3 Ipari gépész műveletek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Az ipari gépész műveletek megnevezésű tanulási terület tantárgyainak tanulása során a tanulók megismerik a különböző fémmegmunkálási (melegüzemi, forgácsoló) tevékenységek során alkalmazott technológiák, eljárások elméleti ismereteit, az ezekhez kapcsolódó gépek, berendezések üzembe helyezésének gyakorlati lépéseit, illetve azok önálló használatát, kezelését. E tevékenység során megismerik és alkalmazzák a vonatkozó munkavédelmi előírásokat.

#### **3.3.1 Fémmegmunkálások tantárgy 4 óra/hét**

**124 óra**

##### **33.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A Fémmegmunkálások tantárgy tanításának fő célja megismertetni a tanulókkal a fémmegmunkálási tevékenységek (kovácsolás, kézi és gépi forgácsolás stb.) során alkalmazott technológiák, eljárások elméleti ismereteit, e tevékenységek végzése során használatos gépek, eszközök, szerszámok, berendezések kialakítását, funkcióját, használatának szabályait. További cél, hogy a tanuló ismerje a technológiák gyakorlati alkalmazását és önálló használatát, és mindezek mellett szerezzon elméleti tudást a tevékenységek végzése során használt beren-

dezesek működtetéséről, működési elvéről, valamint legyen tisztában a technológiák alkalmazásával járó speciális munkavédelmi előírásokkal.

33.12 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

33.13 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei

Matematika tantárgy alpműveletek, alpszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási területéhez tartozó tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási területéhez tartozó tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

Az ipari gépész műveletek tanulási területéhez tartozó üzembe helyezés gyakorlata tantárgy kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

33.14 A képzés órakeretének legalább 0% -át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 33.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Papíralapú vagy digitális gépészeti műszaki rajzokat, gyártási és szerelési műveletterveket, műveleti utasításokat olvas és értelmez.	Ismeri a gépipari szakrajzi jelöléseket, jelképes ábrázolásokat. Ismeri a szakmájára jellemző műszaki dokumentációk formai és tartalmi követelményeit, elemeit. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	A kollégái felé nyitott, érdeklődő, segítőkész. A munkavégzése felelősségteljes.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Értelmezi és használja a legfontosabb hőkezelési utasításokat.	Ismeri a szakmájában leginkább előforduló anyagok mechanikai, hőtechnikai, villamos, korróziós és technológiai tulajdonságait.	Teljesen önállóan	Tudatában van annak, hogy nagy értékű berendezésen dolgozik, ahol	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása.

	it.		munkájának esetleges nemmegfelelőse nemcsak a berendezés üzembiztonságára, hanem kollégái testi épségére is kihat.	
Kiválasztja a gyártandó, hőkezelendő alkatrészekhez szükséges anyagminőséget és a hőkezelési eljárást.	Ismeri a szakmájában leginkább jellemző anyagok összetételét, hőkezelhetőségét. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Nyitott az új megmunkáló, hőkezelő módszerek, technikák és eszközök használata iránt.  Költséghatékony szemléletet képvisel, ami alapján képes az egyre szűkülő költségkeretek mellett is hatékonyan végezni a munkáját.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Kovácsolási módot választ a gépelem felhasználási, beépítési szempontjának figyelembevételével.	Ismeri a kézi és gépi kovácsolás alapműveleteit, technológiáját, eszközeit, szerszámait, az alkalmazott berendezések megfelelő használatának elméletét.	Teljesen önállóan	Törekszik a műszaki dokumentációk pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Kiszámolja a kovácsoláshoz szükséges anyag mennyiségét.	Birtokában van a kovácsolás során használandó számítási módszernek.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Kiválasztja a gyártandó alkatrészhez a kézi forgácsoló gépeket, eszközöket és szerszámokat.	Ismeri a kézi forgácsolás technológiáit, szerszámait, gépeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Kiválasztja a gyártandó alkatrészhez a gépi forgácsoló gépeket, berendezéseket, eszközöket és szerszámokat.	Ismeri a gépi forgácsolás technológiáit, szerszámait, gépeit, berendezéseit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Gépkönyvet olvas és értelmez.	Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása, úgymint gépkönyvi információk, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek és -rajzok
Géptelepítési, üzembe helyezési és beállítási tervet készít.	Ismeri a gépek, berendezések géptelepítési, üzembe helyezési és beállítási	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása



	tási szabályait.			
Az üzembe helyezést papír alapon és digitális formában dokumentálja.	Ismeri az üzembe helyezési dokumentumok általános információtartalmát. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Digitális dokumentumkészítés és -kezelés

### 3316 A tantárgy témakörei

3.2.1.6.1. Fémek melegalakítása, tulajdonság javítása 31 óra  
Munkaterület, szerszámok előkészítése, annak fontossága  
Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása, értelmezése  
Kézi kovácsolás alapműveletei, technológiája, eszközei, szerszámjai, az alkalmazott berendezések megfelelő használatának elmélete  
Gépi kovácsolás alapműveletei, technológiája, szerszámjai, az alkalmazott berendezések megfelelő használatának elmélete  
A kovácsolás anyagszükségletének kiszámítása, meghatározása  
Kovácshegesztési technológiák elméleti ismerete  
Fémek edzésének, megeresztésének technológiája  
Alacsony hőmérsékletű megeresztés elmélete  
Magas hőmérsékletű megeresztés elmélete  
Közvetlen megeresztés elmélete  
Feszültség csökkentése  
Felületkezelés technológiája melegeljárással, hőkezeléssel  
Lágyítási technológiák elsajátítása  
Kérgesítő eljárások elméleti ismerete  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### 3.3.1.6.1 Kézi és gépi forgácsolás 62 óra

Munkaterület, szerszámok előkészítése, azok fontossága  
Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása  
Fémek kézi forgácsolási technológiái, szerszámjai, gépei  
Illesztések  
Fűrészelés, fűrészlapok fogazata az anyag fajtájának és az anyag minőségének függvényében  
Fűrészgép felépítése, fűrészlapok kiválasztása, munkadarab befogása, fűrészlap javítása, cseréje  
Fúrógépek típusai

Fúrók kialakítása, befogása, hűtése, kenése  
 Fúrók élezése a különböző anyagfajtákhoz és -minőségekhez  
 Menetfajták, menetvágó szerszámok  
 Menet ellenőrzése, mérése  
 Menetvágó szerszámok karbantartása  
 Gépi menetvágás, menetfúrás eszközei, gépei  
 Forgácsoló szerszámok jellemzői, élszögei  
 Hántolási, csiszolási, finomfelületi megmunkálások  
 Dörzsár szerkezete, átmérője, fogazás jellemzője  
 Dörzsártípusok, dörzsárazás művelete  
 Dörzsárazás hibái  
 Kézi szerszámgépek használatának biztonsági szabályai (fúrás, köszörülés, polírozás)  
 Fémek gépi forgácsolási technológiái, szerszámai, gépei  
 Méret-, alak-, tűrésmező meghatározása, mért adatok dokumentálása  
 A gépi forgácsoláshoz tartozó munkabiztonsági szabályok  
 Esztergagép felépítése, karbantartása  
 Forgácsolási alapismeretek  
 Az esztergán végezhető műveletek  
 Az esztergakés részei, szögei, főbb fajtái  
 Marógép felépítése, karbantartása  
 A marógépen végezhető műveletek  
 A marószerszámok csoportosítása, fajtái, részei, szögei  
 Gyalugép felépítése, működése, karbantartása  
 Gyalugépen végezhető műveletek  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.3.1.6.2 Üzembe helyezés

31 óra

Szerszámok, technológiai és munkautasítások előkészítése, tanulmányozása  
 Szerszámok megválasztása, dokumentálása, igénylése  
 Szerszámgépek dokumentációjának tanulmányozása  
 Elektromos berendezések, vezetékek helyének meghatározása, tervezése  
 Telepítendő gép telepítési útvonalának akadálymentesítési terve  
 A telepítés lépéseinek meghatározása  
 Szükséges engedélyek körének meghatározása, igénylése  
 Hűtő-, kenőfolyadékok meghatározása, igénylése, tárolása, dokumentálása  
 Tömítettség ellenőrzésének technológiai sorrendje, dokumentálása  
 Beállítások sorrendjének, pontosságának előírása  
 Terheletlen üzemeltetés, próba fontosságának, lépéseinek meghatározása, számítások elvégzése  
 Pontosságellenőrzés, -beállítás dokumentációinak elkészítése  
 Üzembe helyezés dokumentálása  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## Gyakorlat:

### Gépészeti feladatok tanulási terület

#### 3.3.2 Gépészeti gyakorlatok tantárgy 2 óra/hét

62 óra

##### 3321 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti gyakorlatok tantárgy tanításának legfontosabb célja a tanulási területhez tartozó Anyagismeret, illetve gépészeti ismeretek tantárgyak során megtanult elméleti tananyag gyakorlati elsajátítása, a tanulók manuális készségének fejlesztése, felelősségtudatának kialakítása, erősítése. Mindezek mellett cél a kötések létesítésének, oldásának készségszintű elsajátítása a minőségbiztosítási célok megvalósítása érdekében, továbbá a tűz- és az általános biztonsági szabályok fontosságának tudatosítása.

##### 3322 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3323 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A matematika tantárgy geometria és az alapl műveletek témakörei

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgy tanulása során elsajátított kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak

Az anyagismeret, a gépészeti ismeretek, a mérés és anyagvizsgálat, valamint a gépészeti gyakorlatok tantárgyak kapcsolódó szakmai tartalmak

##### 3324 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3325 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A műszaki dokumentáció alapján kiválasztja a megfelelő hegesztési eljárást és beüzemeli annak berendezését.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok felhasználási területeit, a hegesztéssel kapcsolatos dokumentációs jelöléseket.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása

Rajznak megfelelő, előírt eljárás szerinti hegesztett kötést készít.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok gyakorlati alkalmazását, munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő forrasztott kötést készít.	Ismeri a különböző forrasztási módokat, azok gyakorlati alkalmazását, munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő ragasztott kötést készít.	Ismeri a különböző ragasztási módszereket, ragasztóanyagokat, azok gyakorlati alkalmazását, munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.  Törekszik a szabályok betartása mellett	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
A műszaki dokumentáció alapján kiválasztja a szegecs- vagy csavarkötéshez szükséges eszközöket és berendezéseket.	Ismeri a szegecs- és a csavarkötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait és a kötések dokumentációs jelöléseit.	Instrukció alapján részben önállóan	letti legjobb megoldások alkalmazására.  Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő szegecskötést készít.	Ismeri a szegecskötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	szakmai fejlődését elősegítse.	Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Rajznak megfelelő csavarkötést készít.	Ismeri a csavarkötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Műszaki dokumentációnak megfelelő felületvédelmi eljárást használ.	Ismeri a felületvédelmi eljárások fajtáit, alkalmazási területeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása

### 3326 A tantárgy témakörei

Hegesztési, forrasztási, ragasztási gyakorlat

39 óra

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése

Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása

Hegesztési, forrasztási, ragasztási felület előkészítése  
 Általános minőségű hegesztési feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai  
 Gázhegesztő berendezések  
 Oxigénpalack, reduktor, gáztömlők, hegesztőpisztoly felépítése, karbantartása  
 Hegesztési varratfajták  
 Illesztővarratok, sarokvarratok, élvarratok  
 Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen, lánghegesztéssel  
 Kötési felületek vizuális ellenőrzése, hibajavítás  
 Lemezék kialakítása, lemezek illesztése  
 Lángbeállítás, semleges láng, gázdús láng  
 Hegesztőgő tartása, vezetése, hozaganyag vezetése  
 Balrahegesztés, jobbrahegesztés, vízszintes hegesztés, függőleges hegesztés  
 Ikervarrat-hegesztés, élvarratok hegesztése  
 A lángvágás munkafolyamata  
 Elhúzóerők, feszültségek  
 Feszültségek csökkentése  
 Tartályok hegesztése  
 Rácsok hegesztése  
 Foltok, repedések hegesztése  
 Ívhegesztő berendezések  
 Hegesztőtranszformátor, hegesztőkábel, elektródafogó kezelése, üzemelése, elektróda ki-  
 választása, lemezek illesztése  
 Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen, ívhegesztéssel  
 Általános minőségű forrasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai  
 Forrasztószerszámok  
 Kemény-, lágyforrasztás  
 Forrasztószerek, forrasztóanyagok  
 Egyszerű minőségű él-, sarok-, lágy- és keményforrasztási feladatok végzése vízszintesen  
 Forrasztott kötések bontása  
 Ragasztott kötések előnyei  
 Általános minőségű ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai  
 Ragasztóanyagok  
 Természetes, mesterséges vagy műanyagragasztók  
 Ragasztott kötések készítése  
 Ragasztott kötések bontása  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek,  
 szabályok

Felületvédelmi bevonatok készítése

23 óra

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése

Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével

Felület előkészítése oxidációgátló bevonat készítéséhez

Korrózió elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken

Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése  
 Maratás anyagai, veszélyei  
 Száraz csiszolás segédanyagai, technológiája  
 Csiszolóanyagok fajtái, csoportosításuk  
 Nedves csiszolás segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája  
 Mechanikus zsírtalanítás  
 Vibrációs koptatás  
 Szemcseszórás, vibrációs koptatás  
 Mosás  
 Vegyszeres zsírtalanítás  
 Ultrahangos zsírtalanítás  
 Felület előkészítése, felületi érdesség jelentősége  
 Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás  
 Termodiffúziós eljárás, termikus szórás, alumínium- és acéloxidálás  
 Foszfátózás  
 Kémiai felületvédelem  
 Galvanizálás, fémgőzölés  
 Nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása  
 Krómozás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása  
 Kromatózás  
 Horganyozás csoportosítása, művelete, technológiája  
 Rezezés  
 Ónozás, a nemesfém-bevonatok alkalmazási területei, technológiája  
 Tűzi zománcozás  
 Oldószeres festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása  
 Elektrosztatikus festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása  
 Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése Nanotechnológia a felületvédelemben  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **Gépelemek szerelési feladatai tanulási terület**

**Szerelési gyakorlat tantárgy**

**372 óra**

**12 óra/hét**

3327 A tantárgy tanításának fő célja

A szerelési gyakorlat tantárgy tanításának fő célja megtanítani a tanulókat a gépelemeken, gépeken, hajtásokon, hidraulikus és pneumatikus rendszereken végzendő mérések, karbantartások, hibakeresések, javítások, beállítási feladatok elvégzésére. További cél, hogy az elméleti ismereteket legyenek képesek a gyakorlatban alkalmazni, üzemi körülmények között feleljenek meg a gyakorlati lehetőséget biztosító munkaadók elvárásainak.

3328 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3329 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei  
Matematika tantárgy alapszámítások témakörei

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási terület anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, gépészeti gyakorlatok, valamint a CAD-rajzolás tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási terület gépelemek tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

33210 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 33211 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtástípusok jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a mozgásátadó, -közvetítő szerkezeteket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló mozgásátadó, -közvetítő szerkezetek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	A kollégái felé nyitott, érdeklődő, segítőkész. A munkavégzése felelősségteljes. Tudatában van annak, hogy nagy értékű berendezésen dolgozik, ahol munkájának esetleges nemmegfelelősége nemcsak a berendezés üzembiztonságára, hanem kollégái testi épségére is kihathat.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja és beállítja a mozgásakadó, -közvetítő elemeket, szerkezeteket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló mozgásakadó, -közvetítő elemek és szerkezetek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

Cseréli, javítja, karbantartja, beállítja a csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya és fogaskerék-fogasléc mozgásátalakító elemeket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya és fogaskerék-fogasléc mozgásátalakító elemek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Nyitott az új szerelési módszerek, technikák és eszközök használata iránt.  Költséghatékony szemléletet képvisel, ami alapján képes az egyre szűkülő költségke-retek mellett is hatékonyan végezni a munkáját.  Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Cseréli, javítja, karbantartja, beállítja a sikló- és gördülőágazásokat, -csapágyakat.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló csapágyak jellemzőit, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Beállítja a szerzőgéphajtóműveket.	Ismeri a különböző, szakmájában előforduló hajtóművek jellemzőit, mechanizmusait, javítási, javíthatósági lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Elvégzi a pneumatikus és a hidraulikus rendszerek állapotvizsgálatát, karbantartási tervet készít, karbantart, szükség esetén javít, cserél alkatrészeket. Felújítási, szerelési műveletet követően nyomáspróba tesztet végez.	Ismeri a pneumatikus és hidraulikus rendszerek és rendszerelemek felépítését, működési jellemzőit, javíthatósági és javítási lehetőségeit.  Ismeri a nyomáspróba teszt műveletét, követelményeit és szabályait.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása  Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása  Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.
Pneumatikus és hidraulikus méréseket végez. Papíralapú vagy digitális mérési dokumentumokat készít.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrzőeszközöket, azokat önállóan képes használni.  Ismeri a mérési dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Mechanikus, elektromechanikus és digitális eszközök használata  Digitális dokumentumkészítés és -kezelés



Elvégzi a munkafeladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet, szükség esetén számítógépet használ az egyes munkafeladatok végrehajtásához.	Ismeri a szakmájában jellemző, különböző műszaki dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális dokumentumkészítés és -kezelés
Papíralapú vagy digitális katalógusokat használ.	Ismeri a szakmájában jellemző műszaki dokumentációkat, katalógusokat. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

### 33212 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.12.1 Hajtások szerelése

139 óra

A gépszerkezetek általános állapotának felmérése

Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása

A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása

A gépszerkezetek általános állapotának felmérése

A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése

Működési jellemzők mérése, kiszámítása

Gépszerkezetek, gépek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása

Gépszerkezetek, gépek, gépágyak előkészítése, beszerelése, beállítása

Nyomástartó edények, emelő- és szállítógépek szerelése, javítása

Gépelemekhez tartozó jellemzők mérése

Hibakeresés a gépek paramétereinek működési állapota alapján

Mozgást átadó, akadályozó gépek, hajtások szerelése

Külső, belső csapágyak szerelése

Hajtásoknál használatos gázok, folyadékok tulajdonságai, felhasználási területei

Szerelési, gépbeállítási szerszámok használata, mérőműszerek használata

Csigahajtás fő méretezése

Csigahajtás hatásfokának és veszteségeinek meghatározása

Csigahajtás szerelése, javítása

Csigahajtásszekrények

Fogaskerékszekrények szerkezeti részei

Homlokkerék-áthajtóművek

Fogaskerekek cseréje

Fogaskerekek ellenőrzése, mérése

Fogaskerekek anyagai

Fogaskerekek kiválasztása

Dörzshajtások javítása, szerelése  
 Dörzskerekek beállítása  
 Végtelenített szalaghajtások  
 Szíjcsúszás, szíjsebesség, szíjtárcsák kiválasztása  
 Szíjhajtások szerelése, beállítása, szíjvak cseréje  
 Ékszíjhajtások méretezése, szíjtárcsák cseréje  
 Lánchajtások szerelése, láncok javítása, kenése, feszességének beállítása  
 Lánckerekek cseréje, osztása, méretezése  
 Lánctípusok  
 Lánchajtások elrendezései  
 Lánchajtások méretezése  
 Forgattyús hajtóművek javítása, szerelése  
 Excenter beállítása  
 Siklócsapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése  
 Siklócsapágyak hántolása  
 Gördülő csapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése  
 Kenő-, és adalékanyagok fogalma, tulajdonságai  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.3.2.12.2 Hidraulikus rendszerek szerelése**

93 óra

A hidraulikus rendszerek általános állapotának felmérése  
 Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása  
 A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása  
 A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése  
 Működési jellemzők mérése, kiszámítása  
 Munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje  
 A hidraulikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása  
 A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése  
 A hidraulikus rendszerek javíthatóságának felmérése, a javításhoz szükséges alkatrészek meghatározása  
 Hidraulikus hengerek felújítást követő nyomáspróba tesztjének elvégzése  
 Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok, rajzdokumentációk elkészítése  
 Szerelés, gépbeállítás szerszámjainak használata, mérőműszerek használata  
 Fokozatmentes finommozgások beállítása  
 Hidraulikus erőhatások beállítása  
 Automatizált mozgások sorrendjének meghatározása, beállítása  
 Üzemi hőmérséklet beállítása, hűtés szerelése, beszabályozása  
 A hidraulikaolaj nyomóközeggel szemben támasztott követelményei  
 Hidraulikaolaj fajtái, tulajdonságai  
 Olajok viszkozitása, tulajdonságai, kifáradása, szennyeződése  
 Vezetékek tömítettségének ellenőrzése  
 Visszatérő vezeték helyének meghatározása  
 Összetett rendszerek alkalmazása

Egyszerűbb pneumohidraulikus, elektrohidraulikus rendszerek kialakítása  
Egyenesvonalú mozgások eszközeinek – dugattyúk, hengerek – ellenőrzése  
A forgómozgás eszközeinek ellenőrzése, olajmotorok tömítettségének vizsgálata  
Áramlásvezérlők, szelepek, tolatyúk szerelése  
Szivattyúk, fogaskerék-szivattyú, csavarszivattyú, szárszivattyú, dugattyús szivattyú karbantartása, tömítettségének ellenőrzése, javítása  
Túlfolyószelepek, biztonsági szelepek, visszacsapószelepek, differenciálszelepek ellenőrzése, javítása  
Fojtóberendezések (fojtócsap, hossztolatyúk, forgótolatyúk) ellenőrzése, javítása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.3.2.12.3 Pneumatikus rendszerek szerelése

140 óra

A pneumatikus rendszerek általános állapotának felmérése  
Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása  
A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása  
A szerszámok, mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése  
Működési jellemzők mérése, kiszámítása  
A munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje  
A pneumatikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása  
A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése  
A pneumatikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérése  
A pneumatikus rendszerek jellemző meghibásodásai, hibakeresés  
A pneumatikus rendszerek javíthatóságának megállapítása, a javításhoz szükséges eszközök, alkatrészek meghatározása  
Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok elkészítése  
Pneumatikus alapkapcsolások és vezérlések készítése, rajzdokumentáció készítése  
Szerelés, gépbeállítás szerszámjainak, mérőműszereinek használata  
A levegő tulajdonságainak meghatározása, a levegő előkészítése  
Abszorpciós szárítás eljárása  
Tápegység ellenőrzése, mérése  
Légszűrő ellenőrzése, tisztítása, cseréje  
Nyomásszabályozó beállítása, javítása  
Olajozó ellenőrzése, beállítása  
Légmotorok ellenőrzése  
Végrehajtó elemek ellenőrzése  
Egyszeres működtetésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása  
Kettősműködtetésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása  
Útszelepek ellenőrzése, javítása  
Zárószelepek ellenőrzése, javítása  
Elzárószelepek ellenőrzése, javítása  
Relék, átalakítók ellenőrzése  
Nyomásirányítók, nyomáskapcsolók vizsgálata  
Váltószelep

Kétnyomású szelep

Időszelep

Ejektorok

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **Ipari gépész műveletek tanulási terület**

#### **3.3.3 Üzembe helyezés gyakorlata tantárgy**

**186 óra**

**6 óra/hét**

##### **3331 A tantárgy tanításának fő célja**

Az üzembe helyezés gyakorlata tantárgy tanításának fő célja megtanítani a tanulóknak a kövacsolás, kézi és gépi forgácsolás, gépek, berendezések üzembe helyezése során alkalmazott technológiák, eljárások alkalmazásának lépéseit, e tevékenységek végzéséhez használt eszköz- zök, szerszámok, berendezések kezelését. További cél, hogy a tantárgyat tanuló birtokában legyen a technológiák végzésének alapját képező ismereteknek, mindezek mellett készség- szinten sajátítsa el a tevékenységek végzéséhez szükséges berendezések működtetését és tudja alkalmazni a technológiák kivitelezése során fellépő speciális munkavédelmi előírásokat.

##### **3332 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

##### **3333 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Komplex természettudományok tantárgy fizika és kémia területének kapcsolódó témakörei

Matematika tantárgy alpműveletek, alapszámítások témaköre

A műszaki alapozás tanulási terület mindkét tantárgyának kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási területéhez tartozó tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

A gépelemek szerelési feladatai tanulási területéhez tartozó tantárgyak kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

Az ipari gépész műveletek tanulási területéhez tartozó fémmegmunkálások tantárgy kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak

##### **3334 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

3335 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Kézi alpművele-tekkel kovácsol.	Ismeri a kovácsolás alpműveleteit, és azokat a gyakorlat-ban is el tudja vé-gezni.	Teljesen önállóan	A kollégái felé nyitott, érdeklődő, segítőkész. A munkavégzése felelősségteljes.	Információ gyűjté-se, gyakorlati fel-használása, alkal-mazása
Munkadarabot alakít esztergálás, fúrás, marás, gyalu-lás, vésés és köszö-rülés gépi forgácsol-ó alapeljárásokkal.	Ismeri a különböző gépi forgácsoló alapeljárásokat, és azokat a gyakorlat-ban is el tudja vé-gezni.	Teljesen önállóan	Tudatában van annak, hogy nagy értékű berendezésen dolgozik, ahol	Információ gyűjté-se, gyakorlati fel-használása, alkal-mazása
Hántolási, csiszolá-si, tükrösítési és finomfelületi meg-munkálásokat vé-gez.	Ismeri a különböző finomfelületi meg-munkáló eljárásoka-t, és azokat a gyakorlatban is el tudja végezni.	Teljesen önállóan	munkájának esetle-ges nemmegfele-lőse nemcsak a berendezés üzem-biztonságára, ha- nem kollégái testi	Információ gyűjté-se, gyakorlati fel-használása, alkal-mazása
Edzés, megeresztés, lágyítás hőkezelési eljárásokat végez külön technológiai utasítás alapján.	Ismeri a hőkezelés céljait, folyamatát, eljárásainak alkal-mazási területeit. Alapvető informati-kai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan	épségére is kihathat. Nyitott az új meg-munkáló, hőkezelő módszerek, techni-kák és eszközök használata iránt. Költséghatékony	Információ gyűjté-se, gyakorlati fel-használása, alkal-mazása Adatok, informáci-ók és digitális tar-talmak böngészése, keresése, értelmezé-se
Üzembe helyez, szerel, javít, karban-tart technológiai emelőgépeket és szállítóberendezé-seket.	Ismeri a technológi-ai emelőgépek és szállítóberendezé-sek működését. Ismeri a gépköny-vek, karbantartási utasítások, alkat-részjegyzékek álta-lános információtar-talmát.	Instrukció alapján részben önállóan	szemléletet képvisel, ami alapján képes az egyre szűkülő költségke-retek mellett is hatékonyan végezni a munkáját. Érdeklődő a szak-májában jellemző új gépek, berendezé-sek megismerésére.	Információ gyűjté-se, gyakorlati fel-használása, alkal-mazása Adatok, informáci-ók és digitális tar-talmak böngészése, keresése, értelmezé-se
Üzembe helyez, szerel, javít, karban-tart hidraulikus szállítógépeket.	Ismeri a hidraulikus szállítógépek mű-ködését. Ismeri a gépköny-vek, karbantartási utasítások, alkat-részjegyzékek álta-lános információtar-talmát.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a műsza-ki dokumentációk pontos, precíz elké-szítésére.	Információ gyűjté-se, gyakorlati fel-használása, alkal-mazása Adatok, informáci-ók és digitális tar-talmak böngészése, keresése, értelmezé-se

Üzembe helyez, szerel, javít, karbantart kompresszorokat, szellőztetőventilátorokat.	Ismeri a kompresszorok, szellőztetőventilátorok működését. Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, értelmezése
Üzembe helyez, szerel, javít, karbantart lemezmegmunkáló gépeket, forgácsoló szerszámgepeket és egyéb technológiai berendezéseket.	Ismeri a lemez- megmunkáló gépek, forgácsoló szerszámgepek és egyéb technológiai berendezések működését. Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, értelmezése
Gépkönyv alapján berendezést üzembe helyez, üzemi állapotból a biztonsági előírások betartásával gépet leállít, karbantartást végez, majd a gépet vissza- indítja. Tevékenységről papíralapú vagy digitális formátumú műszaki dokumentumot készít.	Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát. Ismeri az üzembe helyezési dokumentumok általános információtartalmát. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése, értelmezése Digitális dokumentumkészítés és -kezelés.
Betartja és betartatja a műszaki, biztonsági, környezet- és tűzvédelmi előírásokat.	Ismeri az egységek karbantartásához kapcsolódó műszaki, biztonsági, környezet- és tűzvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása

### 3336 A tantárgy témakörei

#### 3.3.3.6.1 Melegüzemi gyakorlat

31 óra

Kovácsstűzhely beüzemelése, a munkahely kialakítása, szerszámok előkészítése

A munkadarab felmelegítése, az alakíthatósági hőfok megbecsülése

A munkadarab nyújtása, különböző alakok kialakítása

A munkadarab tulajdonságainak javítása kézi kovácsolással

A gépi kovácsolás alapl műveletei, technológiája, szerszámai, az alkalmazott berendezések megfelelő használatának gyakorlata  
A kovácsolás anyagszükségletének kiszámítása, meghatározása  
Kovácshegesztési technológiák elméleti ismerete  
A munkadarab lehütése, edzése, megeresztése, felületkezelése, barnítása  
A munkaterület, -szerszámok előkészítése, annak fontossága  
Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása, készítése  
Fémek edzése, megeresztése, hőfok beállítása, időszükséglet meghatározása  
A hőkezelés fázisainál látható színelkülönbségek felismerése  
Az alacsony hőmérsékletű megeresztés  
A magas hőmérsékletű megeresztés  
A közvetlen megeresztés  
Hűtés vízben  
Hűtés olajban  
A keletkezett rege eltávolítása  
Edzés sóban  
Edzés vákuumkályhában  
Feszültség csökkentése  
Felületkezelés melegeljárással, hőkezeléssel  
Lágyítási technológiák gyakorlása Kérgesítő eljárások alkalmazása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.3.3.6.2 Kézi és gépi forgácsolási feladatok

77 óra

Szerszámok, technológiai és munkautasítások előkészítése, tanulmányozása  
Szerszámok megválasztása  
Kézi forgácsolási feladatok (fúrás, hántolás, csiszolás, tükrösítés)  
Gépi forgácsolási feladatok (marás, esztergálás, gyalulás, köszörülés, vésés)  
Forgácsoló szerszámok újraélezése  
Gépipari mérőeszközök használata (méret, alak, tűréshatár meghatározása)  
Munkafeladatok dokumentálása  
Kézi és gépi anyagmozgatás  
Munkaterület, szerszámok előkészítése, azok fontossága  
Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása  
Fűrészelés, fűrészlapok fogazata az anyagfajtának és az anyagminőségnek függvényében  
Fűrészgép felépítése, fűrészlapok kiválasztása, munkadarab befogása, fűrészlap javítása, cseréje  
Fúrógépek típusai  
Fúrók kialakítása, befogása, hűtése, kenése  
Fúrók élezése a különböző anyagfajtákhoz és -minőségekhez  
Menetfajták, menetvágó szerszámok  
Kézi menetvágás, belső menetek készítése, orsómenetek készítése  
Menet ellenőrzése, mérése  
Menetvágó szerszámok karbantartása

Gépi menetvágás, menetfúrás eszközei, gépei  
 Hántolási, csiszolási, finomfelületi megmunkálások  
 A hántolt felület pontosságának meghatározása  
 A hántolás szerszámai, eszközei  
 A hántolási munka fokozatai  
 A hántolók élezése  
 Dörzsár szerkezete, átmérője, a fogazás jellemzője  
 Dörzsártípusok, dörzsárazás művelete  
 A dörzsárazás hibái  
 Kézi szerszámgépek használatának biztonsági szabályai (fúrás, köszörülés, polírozás)  
 Fémek gépi forgácsolási technológiái, szerszámai, gépei  
 Méret, alak, tűrés mező meghatározása, mért adatok dokumentálása  
 A gépi forgácsoláshoz tartozó munkabiztonsági szabályok  
 Esztergagép felépítése, karbantartása  
 Az esztergán végezhető műveletek  
 Az esztergakés részei, szögei, főbb fajtái  
 A marógép felépítése, karbantartása  
 A marógépen végezhető műveletek  
 A marószerszámok csoportosítása, fajtái, részei, szögei  
 Gyalugép felépítése, működése, karbantartása  
 Gyalugépen végezhető műveletek  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.3.3.6.3 Üzembe helyezés

78 óra

Szerszámok, technológiai és munkautasítások előkészítése, tanulmányozása  
 Szerszámok megválasztása  
 Szerszámgépek dokumentációjának tanulmányozása  
 Gépalapok megválasztása, kialakítása  
 Rögzítőcsavarok helyének meghatározása  
 Elektromos berendezések, vezetékek helyének meghatározása, kivitelezése  
 A telepítendő gép telepítési útvonalának akadálymentesítése  
 Telepítés lépéseinek meghatározása  
 A szükséges engedélyek körének meghatározása, igénylése  
 Gépek telepítését követően a rögzítőelemek eltávolítása, vízszintbe állítása  
 A kiegészítő alkatrészek, eszközök felszerelése  
 A gép, eszköz rendszerbe való bekötése  
 Védőburkolatok felhelyezése  
 Hűtő-, kenőfolyadékot feltöltése  
 Tömítettségek ellenőrzése  
 Beállítások elvégzése  
 Terheletlen üzemeltetés, próba  
 Pontosság ellenőrzése, beállítása  
 Fokozatos terhelés, ellenőrzés, beállítás



A munkahely előírás szerinti kialakítása

Üzembe helyezés dokumentálása

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

# **Diószegi Sámuel Baptista Technikum és Szakképző Iskola**

**OM 100563**

**a**

**Specializált gép- és járműgyártás**

**ágazathoz tartozó**

**Gépjárműmechatronikai technikus**

**5 0716 19 04**

**SZAKMA**

**HELYI TANTERVE**

**2020.**

**362**

## A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép-és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Gépjármű-mechatronikai technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0716 19 04
- 1.4 A szakma szakmairányai: Motorkerékpár- és versenymotor-szerelés; Szerviz; Gyártás
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

## A KÉPZÉS SZERKEZETE ES TARTALMA

A programtervvel kitöltött időkeret - a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően - tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje - a szakmai vizsga követelményeire tekintettel - pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként a Szerviz szakmairány számára

Évfolyam		9.	10.	11.	12.	13.	1/13.	2/14.
Évfolyam összes óraszama		252	324	432+72	432+72	651+93	1152+128	961+124
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>
	Álláskeresés		5				5	
	Munkajogi alapismeretek		5				5	
	Munkaviszony létesítése		5				5	
	Munkanélküliség		3				3	
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések					11		11
	Önéletrajz és motivációs levél					20		20
	„Small talk” - általános társalgás					11		11
	Állásinterjú					20		20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>0</b>
	Villamos áramkör	36	54				90	
	Villamos áramkör ábrázolása	18					18	
	Villamos áramkör kialakítása	36					36	
	Villamos biztonságtechnika	18	18				36	
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása		108				108	
	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>144</b>	<b>126</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>0</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					18	
	Műszaki rajz alapjai	36	36				72	
	Anyag- és gyártásismeret	18					18	

	Fémipari alapmegmunkálások	72					72	
	Projektmunka		90				90	
Speciális alapozó ismeretek	<b>Mechanika - gépelemek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>
	Statika			7			7	
	Dinamika			6			6	
	Szilárdságtan			9			9	
	Oldható kötések			7			7	
	Nem oldható kötések			7			7	
	Ék- és reteszkötések			6			6	
	Tengelyek és csapágyazásuk			6			6	
	Tengelykapcsolók			7			7	
	Fékek			9			9	
	Kényszerhajtások			8			8	
	<b>Technológia</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>
	Vasötvözetek hőkezelése			6			6	
	Anyagvizsgálatok			6			6	
	Öntéstechnológia			6			6	
	Fémek képlékeny alakítása			5			5	
	Forgácsolás			5			5	
	Korrózió elleni védelem			4			4	
	Egyéb fémek és ötvözeteik			4			4	
	<b>Elektrotechnika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>216</b>	<b>0</b>
	Egyenáramú hálózatok, energiaforrások			36			18 és 18	
	A villamos áram hatásai			18			9 és 9	
	Villamos és mágneses tér			18			9 és 9	
	Indukciós jelenségek			18			9 és 9	
	Váltakozó áramú hálózatok			18			9 és 9	
	Többfázisú hálózatok, villamos gépek				36		18 és 18	

	Félvezető áramköri elemek				24		12 és 12	
	Analóg alapáramkörök				24		12 és 12	
	Impulzustechnikai és digitális áramkörök				24		12 és 12	
Gépjármű-mechatronikai ismeretek	<b>Gépjármű-szerkezetan</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>216+72</b>	<b>144+54</b>	<b>0</b>	<b>180+72</b>	<b>186+31</b>
	Benzinmotorok szerkezete és működése			36 és 54			36 és 36+36	
	Dízelmotorok szerkezete és működése			36 és 36			36 és 18+18	
	Tengelykapcsoló			18 és 36			18 és 18+18	
	Nyomatékváltó			18 és 36				10 és 28+15
	Közlőművek, tengelyhajtás, differenciálmű				24 és 24			18 és 18
	Rugózás és kerékfelfüggesztés				24 és 24			13 és 13
	Kormányzás				18 és 24			13 és 13
	Fékek, kerekek és gumiabroncsok				6 és 36			21 és 21+16
	Szakmai számítások			18	18		18	18
	<b>Gépjármű-villamosság és -elektronika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180+18</b>	<b>0</b>	<b>72+36</b>	<b>124+31</b>
	A gépjármű villamos hálózata				10 és 22		10 és 10+7	
	Gépjármű-indítóakkumulátorok				8 és 8		8+10 és 8+13	
	Váltakozó áramú generátorok				8 és 18		10 és 10+6	
	Indítómotorok				8 és 12			11 és 11+17,5
	Gyújtóberendezések, indítássegélyek				8 és 12			11 és 11+10
	Világító- és jelzőberendezések				4 és 8			9 és 9
	Motor- és egyéb irányító rendszerek				8 és 28			19 és 19
	Szakmai számítások				36		16	24+3,5
	Gépjármű- üzemeltetés és- üzemeltetés	<b>Gépjárműgyártás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>
Minőségbiztosítási alapismeretek						5		5

	Műszaki alapismeretek					5		5
	Gyártási ismeretek					13		13
	Karbantartási ismeretek					8		8
	<b>Gépjármű-karbantartás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124+31</b>	<b>0</b>	<b>124</b>
	Gépjármű-adatbázisok					31		31
	Ápolási- és szervizműveletek					31		31
	Gépkocsivizsgálati műveletek					62+31		62
	<b>Gépjármű-diagnosztika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>248+62</b>	<b>0</b>	<b>248+62</b>
	Belsőégésű motorok diagnosztikája					12 és 40		12 és 40
	Irányított rendszerek diagnosztikája					12 és 40		12 és 40
	Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája					8 és 24		8 és 24
	Gyújtásvizsgálat					9 és 17		9 és 17
	Fékberendezések diagnosztikája					12 és 30		12 és 30
	Lengéscsillapítók diagnosztikája					12 és 14		12 és 14
	Futómű diagnosztikája					12 és 30		12 és 30
	Fényvetők diagnosztikája					8 és 9,5		8 és 9,5
	CAN-busz rendszerek diagnosztikája					8 és 12,5		8 és 12,5
Korszerű járműtechnika	<b>Gépjármű-informatikai rendszerek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>93</b>
	A digitális adatátvitel alapjai					22		22
	CAN-busz-hálózatok					31		31
	LIN és más buszrendszerek					12		12
	Multimédiás buszrendszerek					14		14
	Vezetőtámogató rendszerek					14		14
	<b>Alternatív gépjárműhajtások</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>93</b>
	Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik					5		5
	Hibrid hajtású járművek					26		26

Hibrid járművek villamos rendszerei						31		31
Elektromos hajtású járművek						31		31
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>120</b>			<b>160</b>	

**A táblázatban szereplő tantárgyakhoz és témakörökhöz rendelt óraszámok, ha fekete színnel jelöltek, akkor elméleti órákat jelentenek, ha pirossal, akkor gyakorlatiakat. A szabad órasáv órái ugyanilyen színnel „+”jelzéssel adtuk az eredeti óraszámokhoz.**



# 9. évfolyam

## ELMÉLET:

### **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadó betét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészetalapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

#### **Villamos alapismeretek tantárgy**

**54 óra**

**1,5 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kézügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egy ismeretlenes egyenletek, villamosságtan

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Altalános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.  Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.  Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

**A tantárgy témakörei**

**Villamos áramkör**

**36 óra**

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői Fogyasztók csoportosítása, jellemzői Ellenállás, fajlagos ellenállás Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet) A vezeték ellenállása

### **Villamos biztonságtechnika**

**18 óra**

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

## **Műszaki alapozás**

### **Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**72 óra**

#### **2 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötéseket létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

#### **A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetre vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisépéses forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

Az alkatrész mű-	Ismeri a mérősz- közök alkalmazási	
------------------	---------------------------------------	--

--

szaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése
---	---	-------------------	----------------------------------

## A tantárgy témakörei

### Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

18 óra

A munkavédelem fogalma, szakterületei Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság - elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy A tűzvédelem fogalma, szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság

Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma

Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek

Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén

Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök

Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések

A környezetvédelem fogalma, szakterületei

Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése

Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés

Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

### Műszaki rajz alapjai

36 óra

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei

Rajztechnikai alapszabványok, előírások

A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészzrajzokon  
A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
A felvételi vázlatok készítése

**Anyag- és gyártásismeret**

**18 óra**

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)  
Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség). Az ipari anyagok csoportosítása  
Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei Az alkatrészzrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései  
Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével



## **GYAKORLAT:**

### **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadó betét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészetalapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

**Villamos alapismeretek tantárgy**

**54 óra**

**1,5 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egy ismeretlenes egyenletek, villamosságtan

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.  Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.  Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeket található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

## **A tantárgy témakörei**

### **Villamos áramkör ábrázolása**

**18 óra**

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.) A villamos rajzok felépítése Vezetékek ábrázolása - vonalak Készülékek ábrázolása - jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői) Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]) Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor) A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM) Villamos rajzok olvasása, értelmezése

### **Villamos áramkör kialakítása**

**36 óra**

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre - szerelői ellenőrzés - készre jelentés Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

## **Műszaki alapoás**

### **Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**72 óra**

**2 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Altalános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Ertelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást	Ismeri a kézi és kisépés forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

végez.	furatmegmunkálás			
	egyszerű technológiáit.			

Létrehozza az összeállításához szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése

### A tantárgy témakörei

#### Fémipari alapmegmunkálások

72 óra

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsoló eljárások

A furatmegmunkálás technológiái

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)

Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

# 10. évfolyam

## ELMÉLET:

### Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezeté munkaeerő piaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

**Munkavállalói ismeretek tantárgy**

**18 óra**

**0,5 óra/hét**

#### A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Onállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

| | | nyomon követésére. |



## **A tantárgy témakörei**

### **Álláskeresés**

**5 óra**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

### **Munkajogi alapismeretek**

**5 óra**

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

### **Munkaviszony létesítése**

**5 óra**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

### **Munkanélküliség**

**3 óra**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

## **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadó betét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészetalapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

**Villamos alapismeretek tantárgy**

**72 óra**

**2 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

## Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egy ismeretlenes egyenletek, villamosságtan

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Altalános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szüksége műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Mérési tevékenységet dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

## **A tantárgy témakörei**

### **Villamos áramkör**

**54 óra**

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése. Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok) Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram) Összetett áramkörök egyszerűsítése

### **Villamos biztonságtechnika**

**18 óra**

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal) A

feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül. Műszaki mentés

kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

## Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

### Gépészeti alapismeretek tantárgy

36 óra

#### 1 óra/hét

#### A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

#### A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

#### A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Ertelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről. Megtervezi az alkatrész gyártásának	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását. Ismeri az alapanyagokat, segédanya-	Teljesen önállóan Instrukció alapján	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	

munkafázisait, és azok sorrendjét.	gokat, a megmunkálási eljárásokat.	részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.  Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kigépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan		Digitális dokumentáció készítése

## A tantárgy témakörei

### Műszaki rajz alapjai

36 óra

A mérettűrés megadási módjai, a határméreték meghatározása

A felületi érdességek megadása Alak- és helyzetűrések

A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával

Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei

Összeállítási rajzok értelmezése

Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

## **GYAKORLAT:**

### **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadó betét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészetalapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

**Villamos alapismeretek tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egy ismeretlenes egyenletek, villamosságtan

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.  Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.  Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeket található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		



## A tantárgy témakörei

### Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

108 óra

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása Méréshatár, skála, mért érték, pontosság Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás) Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése.

Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában.

Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

## Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

Gépészeti alapismeretek tantárgy

90 óra

2,5 óra/hét

### A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisműködésű megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötéseket létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációkat (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munka-	

Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	ra. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kigépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan		Digitális dokumentáció készítése

## A tantárgy témakörei

### Projektmunka

90 óra

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyag választás, segédanyagok választása

- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással. A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése. A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint. A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása. A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése Prezentáció készítése az elvégzett projekt munkáról

# 11. évfolyam

## ELMÉLET:

### Speciális alapozó ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak speciális műszaki ismeretet nyújtson, a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a mechanika - gépelemek, amely a mechanika alapjaival és a műszaki gyakorlatban előforduló gépelemekkel foglalkozik. A másik tantárgy a technológia, amely a szakképesítésnél alkalmazott technológiai folyamatokat tárgyalja. A harmadik tantárgy az elektrotechnika.

**Mechanika - gépelemek tantárgy**

**72 óra**

**2 óra/hét**

#### A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja a gépelemek, alkatrészek rendszerezése, azok kapcsolatainak megismerése, a megszerzett ismeretek gyakorlása, a gépészeti dokumentációk olvasásának, értelmezésének elősegítése.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

#### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, kémia, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

#### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A statika alaptételeivel kapcsolatos feladatokat old meg.	Ismeri a statika alaptételeit.	Teljesen önállóan	Az érdeklődésének megfelelő szakterület, a végzett munka iránt elkötelezett.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Mechanikai igénybevételekkel kapcsolatos feladatokat old meg.	Ismeri a szilárdságtan témaköréhez kapcsolódó mechanikai igénybevételeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközök segítségével
Munkája során kötőgépelemekkel kötéseket hoz létre.	Ismeri a gépészetben használt oldható és nem oldható kötőgépelemeket.	Teljesen önállóan		Információszerzés adatbázisokból
Munkája során	Ismeri a gépészet-			

adott esetben tengelyeket, illetve azok csapágyazását cseréli.	ben használt tengelyeket és azok csapágyazásait.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisból
Javítja, cseréli a szakterületéhez kapcsolódó tengelykapcsoló szerkezeteket.	Ismeri a gépészetben leggyakrabban használt tengelykapcsoló szerkezeteket.	Teljesen önállóan		Információszerzés digitális eszközökről
Munkájával kapcsolatos fékszerkezeteket javít.	Ismeri a fékezéssel kapcsolatos elméleti összefüggéseket és a fékszerkezetek leggyakoribb megoldásait.	Teljesen önállóan		
Munkája során a kényszerhajtások csoportjába tartozó gépelemeket javít, cserél.	Ismeri a kényszerhajtások leggyakoribb formáit és azok legfontosabb jellemzőit.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból

#### **A tantárgy témakörei**

##### **Statika**

**7 óra**

A témakör a statika alaptételeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az erő fogalma, jellemzői, erőrendszerek Síkbeli erőrendszerek eredője és egyensúlya Tartók

Keresztmetszetek elsőrendű nyomatéka, összetett keresztmetszetek súlypontja

##### **Dinamika**

**6 óra**

A témakör a dinamika alaptörvényével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Pontszerű test gyorsulása

Gyorsulás és erő, gyorsulás és tömeg viszonya

Jármúdinamika: járműmozgást befolyásoló erők (ellenálláserő, vonó- és fékezőerő)

##### **Szilárdságtan**

**9 óra**

A témakör a különböző szerkezetekre ható erőrendszerek közvetlen hatásait és ezek várható eredményeit vizsgálja. Az igénybevétel fogalma Mechanikai feszültség Egyszerű igénybevételek:

- Húzó és nyomó igénybevétel
- Hajlító igénybevétel
- Keresztmetszetek másodrendű nyomatékai és keresztmetszeti tényezői
- Nyíró igénybevétel
- Csavaró igénybevétel
- Összetett igénybevétel

##### **Oldható kötések**

**7 óra**

A témakör a csavarmenetek származtatásával, fajtáival és alkalmazásával foglalkozik.

Csavarmenetek származtatása

Szabványos élesmenet

Kötőcsavarok és tartozékaik

Csavarkötések kialakításának módja és szerszámai



A csavar meghúzásának és oldásának nyomatékszükséglete Kötőcsavarok szilárdsági méretezésének elve

### **Nem oldható kötések**

**7 óra**

Olyan kötésmódok, amelyeket általában külön kialakított kötőgépelem alkalmazása nélkül hozhatunk létre. Kivételt képeznek ez alól a szegecskötések.

Hegesztett kötések

Forrasztott kötések

Ragasztott kötések

Szegecskötések

### **Ék- és reteszkötések**

**6 óra**

Az ék- és reteszkötés témakör általában forgó tengelyeken elhelyezett nyomatékátvivő elemek (fogaskerekek, szíjtárcsák) elmozdulásának megakadályozására szolgáló szerkezeti elemek kialakításával, kiválasztásával foglalkozik.

Ékek, ékkötések

Kúpos és hengeres szegek

Reteszek, reteszkötések

Ékek és reteszek szilárdsági méretezése

Bordás kötés

### **Tengelyek és csapágyazásuk**

**6 óra**

A témakör a tengelyek feladatával, szerkezeti kialakításával, igénybevitelével, valamint azok csapágyazásaival foglalkozik. Tengelyek csoportosítása mozgásuk alapján Tengelyek igénybevitelűi:

- Terhelési esetek
- Az anyagok kifáradása

A tengelyek csapágyazása:

- Siklócsapágyak
- Hordozócsapágyak
- Támasztócsapágyak
- Siklócsapágyak kenése
- Gördülőcsapágyak kiválasztásának szempontjai
- Gördülőcsapágy-típusok

### **Tengelykapcsolók**

**7 óra**

Az erőátviteli és mozgásátalakító rendszerek kinematikai láncolatában a forgatónyomaték továbbítására alkalmas szerkezeti elemekkel és azok szilárdsági ellenőrzésével foglalkozik. Merev tengelykapcsolók Rugalmas tengelykapcsolók Hajlékony tengelykapcsolók Oldható tengelykapcsolók Mozcgékony tengelykapcsolók Súrldódó tengelykapcsolók

### **Fékek**

**9 óra**

A témakör a mozgó tömegek, járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, szerkezeti kialakításával, működtetésével foglalkozik.

Energiaátalakulás fékezéskor. A fékek csoportosítása, jellemzői:

- Pofás fékek
- Tárcsafékek
- Kúpos fékek
- Lemezes fékek
- Szalagfékek A fékek működtetése:
- Hidraulikus fékek
- Légfékek
- Villamos fékek

### **Kényszerhajtások**

**8 óra**

A témakör a tengelyek között kapcsolatot létesítő gépészeti egységgel, a hajtóművel, illetve azon belül - a különböző viszonylagos helyzetű tengelyek közötti kapcsolatot megvalósító, összetartozó elempárral - a hajtással foglalkozik. Súrlódásos hajtások:

- Lapossíjhajtás
- Éksíjhajtás
- Különleges éksíjhajtások

Kényszerhajtások:

- Fogaskerék-hajtás
- Csigahajtás
- Lánc-hajtás
- Fogassíjhajtás

## Speciális alapozó ismeretek tanulási terület

**Technológia tantárgy**

**36 óra**

**1 óra/hét**

### A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza és elősegítse a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátítását, a műszaki gyakorlatban használt anyagok és technológiák megismerését, valamint felkeltse az érdeklődést a szakmai újdonságok iránt.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kémia, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Onállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák	
Felismeri az adott munkadarab hőkezelésének szükségességét.	Ismeri a vasötvözetek hőkezelési technológiáit.	Teljesen önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre	Hőkezeléssel kapcsolatos számítógépes adatbázisokat használ.	
Gépészeti dokumentációkat használ.	Ismeri a gépészetben használatos anyagvizsgálati eljárásokat.	Teljesen önállóan			
Öntéssel kapcsolatos dokumentációkat használ.	Ismeri a gépészetben alkalmazott különféle öntészeti eljárásokat.	Teljesen önállóan			
Forgácsolással kapcsolatos dokumentációkat használ.	Ismeri a szakterülethez kapcsolódó alakítási és forgácsolási műveleteket.	Teljesen önállóan			Forgácsolással kapcsolatos digitális forrásanyagokat használ.
Felismeri az adott munkadarab korrózióvédelmének szükségességét.	Ismeri a fémek korrózió elleni védelmének technológiáját.	Teljesen önállóan			Korrózióvédelemmel kapcsolatos számítógépes adatbázisokat használ.

## **A tantárgy témakörei**

### **Vasötvözetek hőkezelése**

**6 óra**

Acélok hőkezelése:

- A telj es keresztmetszetre kiterjedő hőkezelés
- Felületi hőkezelés Öntöttvasak hőkezelése:
- Szürkeöntvények hőkezelése
- Fehéröntvények hőkezelése

### **Anyagvizsgálatok**

**6 óra**

Szilárdsági vizsgálatok:

- Szakítóvizsgálat
- Keménységvizsgálat
- Törésmechanikai vizsgálat
- Fárasztóvizsgálat. Roncsolásmentes vizsgálatok

### **Öntéstechnológia**

**6 óra**

Öntéssel kapcsolatos alapfogalmak Öntés homokformába

Öntés különleges öntőformába Öntés állandó formába (kokillaöntés) Öntvénytisztítás

### **Fémek képlékeny alakítása**

**5 óra**

Alapfogalmak

Kovácsolás és sajtolás műveletei

Hengerlés

Sajtolás

Mélyhúzás

Porkohászat

### **Forgácsolás**

**5 óra**

A forgácsolás elmélete

A forgácsolási adatok megválasztása

Forgácsoló eljárások:

- Esztergálás
- Gyalulás és vésés
- Üregelés
- Furatmegmunkálás
- Marás
- Kösörülés

### **Korrózió elleni védelem**

**4 óra**

A témakör a korrózió elleni védelem anyagaival és módszereivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témaköröket dolgozza fel:

Korrózióval kapcsolatos alapfogalmak

Előkészítés a felületvédelemre

Fémes bevonatok készítése

Nemfémes bevonatok készítése, műanyagozás

### **Egyéb fémek és ötvözeteik**

**4 óra**

A témakör a színesfémekkel és ötvözeteikkel, valamint a könnyűfémekkel és ötvözeteikkel foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Réz és ötvözetei

Egyéb fémek

Nemesfémek

Alumínium és ötvözetei

## **Speciális alapozó ismeretek tanulási terület**

### **Elektrotechnika tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit. Fejlessze a tanulók számolási készségét és nagyságrendi érzékének kialakulását, logikai készségét, továbbá megalapozza a szakmai tantárgyak feldolgozását.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Aritmetikai, algebrai és geometriai, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek.

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Feladatokat old meg az egyenáramú hálózatok témakörében.	Ismeri az egyenáramú hálózatok, feszültség, áram és teljesítmény viszonyait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott az elektrotechnika egyenáramú témakörének megismerésére, megértésére és alkalmazására.	
Feladatokat old meg a villamos áram hő-, vegyi és mágneses hatásai témaköréből.	Ismeri a villamos áram hő-, vegyi, élettani és mágneses hatásait.	Teljesen önállóan		Internethasználata feladatmegoldások során
Feladatokat old meg a villamos és mágneses terek törvényszerűségeinek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri a villamos és a mágneses tér jelenségeit, törvényszerűségeit.	Teljesen önállóan		
Feladatokat old meg az indukciós jelenségek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri az indukciós jelenségeket és azok megjelenési formáit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a váltakozó feszültség és áram témakörében.	Ismeri a váltakozó feszültség és áram jellemzőit, valamint a kondenzátor és a tekercs viselkedését váltakozó áramú körökben.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a többfázisú hálózatok témakörében.	Ismeri a többfázisú hálózatok előállítását és azok jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Szükség esetén javítja, cseréli a gépjárművekben alkalmazott villamos gépeket, motorokat.	Ismeri az egyen- és a váltakozó áramú villamos gépek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisból
Méréssel állapítja meg az adott félvezető eszköz felhasználhatóságát.	Ismeri a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítését, működését és alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatok használata
Cseréli a meghibásodott egyenirányító egységet.	Ismeri az analóg egyenirányító egységek működését.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatok használata
Oszilloszkóppal impulzustechnikai jelalakokat vizsgál, értelmez.	Ismeri a digitális és impulzustechnikai eszközök működését, azok jellegzetes jelalakjait.	Instrukció alapján részben önállóan		

## **A tantárgy témakörei**

### **Egyenáramú hálózatok, energiaforrások**

**36 óra**

Az egyenáramú hálózatok, energiaforrások témakör az egyenáramú hálózatok szerkezeti elemeivel, azok tulajdonságaival és törvényszerűségeivel foglalkozik. Részletesen foglalkozik az energiaforrások áram-, feszültség- és teljesítményviszonyaival. Villamosságtani alapfogalmak: villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás Egyenáramú hálózatok:

- Áramkörök
- Ohm törvénye
- Villamos hálózatok
- Ellenállás-hálózatok eredő ellenállása
- Nevezetes hálózatok (feszültségosztás törvénye, áramosztás törvénye) Energiaforrások

Munka, teljesítmény és hatásfok Generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:

- Ideális és valóságos generátor
- Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása
- Feszültséggenerátorok üzemi állapotai
- Feszültséggenerátorok kapcsolása Generátorok helyettesítő képei

A szuperpozíció tétele Generátorok teljesítményviszonyai

### **A villamos áram hatásai**

**18 óra**

A témakör a villamos áram hő-, vegyi és élettani hatásait foglalja össze. Az áram hőhatása:

- A villamos energia hőegyenértéke
- A hőhatás alkalmazásai: fűtés, izzólámpák, vezetékek melegedése, biztosítók Az áram vegyi hatása:

- Folyadékok vezetése
- Faraday törvénye
- Elektrokémiai energiaforrások Az áram élettani hatásai
- Az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők Az áram mágneses hatása

### **Villamos és mágneses tér**

**18 óra**

A témakör a villamos és a mágneses terek jellemzőivel, a kondenzátorok és a tekercsek viselkedésével foglalkozik egyenáramú körökben. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A villamos tér jelenségei:

- Erőhatások villamos térben
- A villamos tér jelenségei
- Az elektromos térerősség és az anyag kapcsolata
- Anyagok viselkedése villamos térben
- Kapacitás
- Kondenzátor
- Síkkondenzátor

- Kondenzátorok fajtái
- A kondenzátor energiája és veszteségei
- Kondenzátorok kapcsolásai
- A kondenzátor töltési és kisütési folyamatai Mágneses tér:
- Az állandó mágnes tere
- Mágneses indukció
- Árammal létrehozott terek
- A mágneses teret jellemző mennyiségek: mágneses indukció és fluxus, gerjesztés, mágneses térerősség, mágneses permeabilitás
- Az anyagok viselkedése mágneses térben: anyagok csoportosítása  $\mu$  szerint, mágnesezési görbe, anyagok csoportosítása  $H_c$  szerint
- Mágneses körök
- Erőhatások mágneses térben

### **Indukciós jelenségek**

**18 óra**

A témakör az indukciós jelenségek megjelenési formáival, azok törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Indukciótörvény Mozgási és nyugalmi indukció Örvényáramok Kölcsönös indukció Az induktivitás energiája Az induktivitások kapcsolásai Induktivitás viselkedése az áramkörben:

- Folyamatok bekapcsoláskor
- Folyamatok kikapcsoláskor

Az elektromágneses indukció felhasználása

### **Váltakozó áramú hálózatok**

**18 óra**

A váltakozó áramú hálózatok a váltakozó áram és feszültség jellemzőivel, az áramkörben lévő ellenállások, kondenzátorok és tekercsek okozta törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Váltakozó feszültség és áram:

- Váltakozó mennyiségek ábrázolása
- Váltakozó mennyiségek összegzése Ellenállás a váltakozó áramkörben:
- Fázisviszonyok
- A váltakozó feszültség effektív értéke
- Elektrolitikus és abszolút középérték Reaktanciák:
- Induktivitás az áramkörben
- Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
- Az induktív fogyasztó teljesítménye
- Induktív reaktancia
- Kondenzátor az áramkörben
- Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
- A kapacitív fogyasztó teljesítménye



- A kondenzátor reaktanciája

Impedancia és admittancia Összetett váltakozó áramkörök:

- Soros R-L kapcsolás
- Párhuzamos R-L kapcsolás
- Soros R-C kapcsolás
- Párhuzamos R-C kapcsolás
- Soros R-L-C áramkör
- Soros rezgőkör
- Párhuzamos R-L-C áramkör
- Párhuzamos rezgőkör Teljesítmények a váltakozó áramkörben Fázisjavítás

## **Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak szakmai ismereteket nyújtson a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezetan, amely a gépjárművek szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjárművillamosság és -elektronika, amely a gépjárművek villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

**Gépjármű-szerkezetan tantárgy**

**126 óra**

**3,5 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-szerkezetan tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 55%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet segítségével
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével
Tengelykapcsolókat javít, cserél	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés céljából adatbázisokból letölthető adatok használata
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékvtóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvtók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközökről

Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsik kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a gépkocsik fékrendszerét	Ismeri a gépkocsiknál alkalmazott kerékfék szerkezetek fajtáit, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsik kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumibroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

### A tantárgy témakörei

#### Benzinmotorok szerkezete és működése

36 óra

A témakör a benzinmotorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

- Szerkezet
- Négyütemű működésmód
- Az égési folyamat
- Indikátordiagram és vezérlési diagram
- Motor jelleggörbék, motorjellemzők Henger- és forgattyús hajtómű:
- Dugattyú

- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyúgyűrű
- Hajtórúd
- Forgattyús tengely, kéttömegű lendkerék
- Henger, hengerfej, forgattyúház

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely Tüzelőanyag-ellátó rendszer:
- Benzinbefecskendezés Kipufogórendszer:
- Katalizátor
- Lambdaszonda
- Kipufogórendszer Kenés

Hűtés

A kétütemű benzinmotor:

- Szerkezet és működés
- Öblítési eljárások

### **Dízelmotorok szerkezete és működése**

**36 óra**

A témakör a dízelmotor szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése

A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai Befecskendezési eljárások:

- Elosztórendszerű befecskendező szivattyú
- Közös nyomásterű befecskendező rendszerek
- Dízelmotorok elektronikus vezérlése

### **Tengelykapcsoló**

**18 óra**

A témakör a főtengelykapcsoló szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái:

- Egytárcsás tengelykapcsoló
- Csavarrugós
- Tányérrugós

A tengelykapcsoló működtetése

### **Nyomatékváltó**

**18 óra**

A témakör a nyomatékváltó és kapcsolószerkezetei kialakításával és azok vezérlésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók:

- Azonos tengelyű nyomatékváltók
- Nem azonos tengelyű (indirekt) nyomatékváltók Automataváltók és vezérlésük

DSG-, MMT-váltók és vezérlésük Bolygókerekes hajtóművek

**Szakmai számítások**

**18 óra**

A témakör a motorkerékpár-szerkezettan témaköréhez kapcsolódó szakmai számítási feladatokat dolgozza fel. Motorjellemzők számítása:

- Motorteljesítmény-számítás
- A motor fajlagos mutatóinak meghatározása
- A motor hatásfokai

Motorvezérlési időpontok, szelepnitási időpontok, gázáramlási sebességek számítása A dugattyú mozgásegyenletei A dugattyúra ható erők:

- Gázerők
- Tömegeerők

Motorfékpadai mérésekkel kapcsolatos számítások Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet

Hajtóműjellemzők számítása:

- Tengelykapcsolóval átvihető nyomaték meghatározása, tengelykapcsoló-tárcsa ki-választása
- Áttételszámítások hagyományos és bolygóműves nyomatékváltóknál
- Járművek menetellenállásai, azok teljesítményszüksége
- Menetteljesítmény és vonóerő meghatározása
- Fékezéssel kapcsolatos számítási feladatok

# GYAKORLAT:

## **Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak szakmai ismereteket nyújtson a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezetan, amely a gépjárművek szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjárművillamosság és -elektronika, amely a gépjárművek villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

**Gépjármű-szerkezetan tantárgy**

**162 óra**

**4,5 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-szerkezetan tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 55%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet segítségével
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével
Tengelykapcsolókat javít, cserél	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés céljából adatbázisokból letölthető adatok használata
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékvtóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvtók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközökről

Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsik kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a gépkocsik fékrendszerét	Ismeri a gépkocsiknál alkalmazott kerékfék szerkezetek fajtáit, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsik kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumibroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

### A tantárgy témakörei

#### Benzinmotorok szerkezete és működése

54 óra

A témakör a benzinmotorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

- Szerkezet
- Négyütemű működésmód
- Az égési folyamat
- Indikátordiagram és vezérlési diagram
- Motor jelleggörbék, motorjellemzők Henger- és forgattyús hajtómű:
- Dugattyú



- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyúgyűrű
- Hajtórúd
- Forgattyús tengely, kéttömegű lendkerék
- Henger, hengerfej, forgattyúház

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely Tüzelőanyag-ellátó rendszer:
- Benzinbefecskendezés Kipufogórendszer:
- Katalizátor
- Lambdaszonda
- Kipufogórendszer Kenés

Hűtés

A kétütemű benzinmotor:

- Szerkezet és működés
- Öblítési eljárások

### **Dízelmotorok szerkezete és működése**

**36 óra**

A témakör a dízelmotor szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése

A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai Befecskendezési eljárások:

- Elosztórendszerű befecskendező szivattyú
- Közös nyomásterű befecskendező rendszerek
- Dízelmotorok elektronikus vezérlése

### **Tengelykapcsoló**

**36 óra**

A témakör a főtengelykapcsoló szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái:

- Egytárcsás tengelykapcsoló
- Csavarrugós
- Tányérrugós

A tengelykapcsoló működtetése

### **Nyomatékváltó**

**36 óra**

A témakör a nyomatékváltó és kapcsolószerkezetei kialakításával és azok vezérlésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók:

- Azonos tengelyű nyomatékváltók
- Nem azonos tengelyű (indirekt) nyomatékváltók Automataváltók és vezérlésük

DSG-, MMT-váltók és vezérlésük Bolygókeres hajtóművek

**ÖSSZEFÜGGŐ NYÁRI GYAKORLAT ÖSSZÓRASZÁMA: 105 óra**

## ELMÉLET:

**Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak szakmai ismereteket nyújtson a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezetan, amely a gépjárművek szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjármű-villamosság és -elektronika, amely a gépjárművek villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

**Gépjármű-szerkezetan tantárgy**

**90 óra**

**2,5 óra/hét**

**A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-szerkezetan tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköréhez kapcsolódó elméleti ismereteket.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 55%-át gyakorlati helyszínen (tanműhelyüzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Meghibásodás esetén üzemképessé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet segítségével

Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével
Tengelykapcsolókat javít, cserél	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés céljából adatbázisokból letölthető adatok használata
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékváltóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékváltók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés digitális eszközökről
Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsi kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a gépkocsi fékrendszerét	Ismeri a gépkocsinál alkalmazott kerékfékberendezések fajtáit, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsi kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumibroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

#### **A tantárgy témakörei**

##### **Közlőművek, tengelyhajtás, differenciálmű**

**24 óra**

A témakör a kardántengelyek, az első és hátsó tengelyek csuklói és a tengelyhajtás (differenciálmű) szerkezeti felépítésével, működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók

Féltengelyek Differenciálmű:

- Kúpkerekes differenciálművek
- Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró) Összkerék-hajtás

##### **Rugózás és kerékfelfüggesztés**

**24 óra**

A témakör a gépkocsinál alkalmazott rugózási megoldásokkal, a lengéscsillapítókkal és a kerékfelfüggesztéssel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Rugózás:

- Acélrugók (laprugók, csavarrugók, torziórugók, gázrugók, gumirugók)

Lengéscsillapító:

- Egycsöves gáztöltésű
- Kétsöves gáztöltésű
- Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók Kerékfelfüggesztés:
- Merev

- Független

### **Kormányzás**

**18 óra**

A témakör a kerékgeometriával, a kormányművek szerkezeti változataival foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerékgeometria:

- Kerékdőlés
- Csapterpesztés
- Kormánylegördülési sugár
- Utánfutás Kormányművek:
- Fogasléces
- Globoidcsigás
- Golyósoros Szervokormányművek:
- Hidraulikus működtetésű
- Elektromos szervokormányművek

### **Fékek, kerekek és gumiabroncsok**

**6 óra**

A témakör a járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, működésével, szerkezeti kialakításával, valamint a kerekek és gumiabroncsok szerkezeti kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Hidraulikus fékek:

- Főfékhenger
- Kétkörös hidraulikus fékrendszerek
- Dobfék
- Tárcsafék
- Fékrásegítő
- ABS-, ASR-, ESP-rendszerek Tartósfékrendszerek, retarderek

Fékasszisztensek

Légfékszerkezetek

Kerekek felépítése:

- Kerékagymegoldások
- Kerékpánt
- Keréktárcsa Gumiabroncsok szerkezete Gumiabroncsok méretmegadása

### **Szakmai számítások**

**18 óra**

A témakör a gépjárműszerkezetek témaköréhez kapcsolódó szakmai számítási feladatokat dolgozza fel.

Motorjellemzők számítása:

- Motorteljesítmény-számítás
- A motor fajlagos mutatóinak meghatározása
- A motor hatásfokai

Motorvezérlési időpontok, szelepnitási időpontok, gázáramlási sebességek számítása

A dugattyú mozgásegyenletei A dugattyúra ható erők:

- Gázerők
- Tömegeerők

## Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási

**Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy**

**90 óra**

**2,5 óra/hét**

### A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, hogy képes legyen megjavítani a gépjármű villamos berendezéseit. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköréhez kapcsolódó elméleti ismereteket.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika, kémia, elektrotechnika

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Altalános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a gépjármű villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a gépjármű villamos hálózatának felépítését, annak üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan		Autodata adatbázisok használata
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Váltakozó áramú generátorokat javít, cserél.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata

Ismeri az indítómo-



Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat.	torok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott alkatrészeket.	Ismeri a belsőégésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indításegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		Autodata adatbázisok használata
Üzemképesé teszi a belsőégésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításokhoz szükséges adatbázisok használata
Megjavítja a gépkocsi világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajzai alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele

## A tantárgy témakörei

### A gépjármű villamos hálózata

10 óra

A témakör a gépjármű villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárásával és azok javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A hálózat felépítése. A hálózat jellemzői. A villamos hálózat üzeme.

Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban

### Gépjármű-indítóakkumulátorok

8 óra

A témakör az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése Az indítóakkumulátorok jellemzői Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések Korszerű indítóakkumulátorok.

### Váltakozó áramú generátorok

8 óra

A témakör a hagyományos belsőégésű motoroknál alkalmazott váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítésével, működésével, javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A generátor feladata, követelmények. Fizikai alapfogalmak

A váltakozó áramú generátor működési elve. A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése Üzemi tulajdonságok

A váltakozó áramú generátor feszültség szabályozása. A váltakozó áramú generátor hibafeltárása, javítása

### Indítómotorok

8 óra

A témakör a belsőégésű motoroknál alkalmazott indítómotorok működési elvével, az indítómotor típusaival és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények Az indítómotor villamos jellemzői Az indítómotor típusai:

- Csúszó fogaskerekes indítómotor Vegyes gerjesztésű Állandó mágnesű Soros gerjesztésű, belső áttételű
- Toló fogaskerekes indítómotor Az indítómotorok hibái, javítása

### **Gyűjtőberendezések, indítássegélyek**

**8 óra**

A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyűjtőberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál használt indítássegélyekkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A gyűjtőrendszerek feladata:

- A gyújtás feladata
- A gyűjtőrendszer feladata
- A gyújtás alapfogalmai Áram és feszültségváltozások a gyűjtőrendszerben:
- A primer áram változása az idő függvényében
- A primer feszültség változása az idő függvényében
- A szekunder feszültség változása az idő függvényében A gyűjtőrendszerek szerkezeti elemei:
- Gyűjtőtekercs
- Gyűjtógyertya
- Gyújtáselosztó
- Gyújtás jeladók

Gyűjtőrendszerek:

- Elosztós gyűjtőrendszerek
- Elosztó nélküli gyújtásrendszerek Indítássegély dízelmotorok részére:
- Az izzítás szükségessége
- Az izzógyertya
- Az izzítás vezérlése

### **Világító- és jelzőberendezések**

**4óra**

A témakör a gépjárműveken alkalmazott világító- és fényjelző berendezéseknél alkalmazott technikai megoldásaival, a fényszórók kialakításával, a világítóberendezések villamos hálózatával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A világító és fényjelző berendezések feladata, követelmények Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai Fényforrások, felületek és optikai elemek Fényszórók

Jelző- és kiegészítő fények

A világítóberendezések villamos hálózata

### **Motor- és egyéb irányító rendszerek**

**8 óra**

A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál alkalmazott, összetett elektronikus motorirányító rendszereket és egyéb irányítórendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Motronic motorirányítás:

- Üzemi jellemzők érzékelése
- Üzemi adatok feldolgozása

- Végrehajtó (beavatkozó) elemek M-Motronic rendszer:
- A levegőrendszer elemei
- A tüzelőanyag-rendszer elemei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei. A fedélzeti diagnosztika részei:
- Üzemi adatok
- Mellékaggregátok Motorhűtőventilátor Klímakompresszor ME-Motronic rendszer MED-Motronic rendszer:
- A levegőrendszer részei
- A tüzelőanyag-rendszer részei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei
- Üzem mód-kiválasztás Szenzorok Vezérlőegység

#### Elektronikus vezérlés és szabályozás

##### Elektronikus dízelszabályozás:

- Közös nyomásterű CR-rendszerek
- Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei
- A CR-rendszerek nagynyomású részegységei
- Injektorok
- Nagynyomású szivattyúk
- Nagynyomású tárolók
- Nagynyomású érzékelők
- Nyomásszabályzó szelep
- Nyomáskorlátozó szelep
- Porlasztók

##### Automataváltók elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

##### ABS/ASR/ESP rendszerek elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

#### **Szakmai számítások**

**36 óra**

A témakör a gépjármű-villamosságtan tantárgy keretén belül előforduló számítási feladatokat dolgozza fel.

A gépjármű villamos hálózatával kapcsolatos számítási feladatok:

- Vezetékméretezés
- Energiaegyensúly-vizsgálat

- Az akkumulátor töltöttségére és egyéb jellemzőire vonatkozó számítási feladatok Gyűjtással kapcsolatos feladatok

Indítómotorral és indítórendszerrel kapcsolatos feladatok Generátorral kapcsolatos számítási feladatok

Befecskendezéssel kapcsolatos feladatok Félvezetőkkel kapcsolatos számítási feladatok

# GYAKORLAT:

## Speciális alapozó ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak speciális műszaki ismeretet nyújtson, a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a mechanika - gépelemek, amely a mechanika alapjaival és a műszaki gyakorlatban előforduló gépelemekkel foglalkozik. A másik tantárgy a technológia, amely a szakképesítésnél alkalmazott technológiai folyamatokat tárgyalja. A harmadik tantárgy az elektrotechnika.

**Elektrotechnika tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

### A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit. Fejlessze a tanulók számolási készségét és nagyságrendi érzékének kialakulását, logikai készségét, továbbá megalapozza a szakmai tantárgyak feldolgozását.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

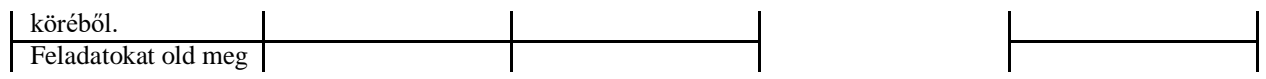
Aritmetikai, algebrai és geometriai, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek.

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Feladatokat old meg az egyenáramú hálózatok témakörében.	Ismeri az egyenáramú hálózatok, feszültség, áram és teljesítmény viszonyait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a villamos áram hő-, vegyi és mágneses hatásai témakörében.	Ismeri a villamos áram hő-, vegyi, élettani és mágneses hatásait.	Teljesen önállóan		Internethasználata feladatmegoldások során

köréből.  
Feladatokat old meg



a villamos és mágneses terek törvényszerűségeinek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri a villamos és a mágneses tér jelenségeit, törvényszerűségeit.	Teljesen önállóan	Nyitott az elektrotechnika egyenáramú témakörének megismerésére, megértésére és alkalmazására.	
Feladatokat old meg az indukciós jelenségek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri az indukciós jelenségeket és azok megjelenési formáit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a váltakozó feszültség és áram témakörében.	Ismeri a váltakozó feszültség és áram jellemzőit, valamint a kondenzátor és a tekercs viselkedését váltakozó áramú körökben.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a többfázisú hálózatok témakörében.	Ismeri a többfázisú hálózatok előállítását és azok jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Szükség esetén javítja, cseréli a gépjárművekben alkalmazott villamos gépeket, motorokat.	Ismeri az egyen- és a váltakozó áramú villamos gépek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisból
Méréssel állapítja meg az adott félvezető eszköz felhasználhatóságát.	Ismeri a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítését, működését és alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatok használata
Cseréli a meghibásodott egyenirányító egységet.	Ismeri az analóg egyenirányító egységek működését.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatok használata
Oszilloszkóppal impulzustechnikai jelalakokat vizsgál, értelmez.	Ismeri a digitális és impulzustechnikai eszközök működését, azok jellegzetes jelalakjait.	Instrukció alapján részben önállóan		

## A tantárgy témakörei

### Többfázisú hálózatok, villamos gépek

36 óra

A témakör a többfázisú, ezen belül a háromfázisú csillag- és háromszögkapcsolás jellemzőivel és teljesítményviszonyaival foglalkozik. Tárgyalja továbbá a villamos gépeken belül a transzformátorok, a váltakozó áramú generátorok és motorok, valamint az egyenáramú generátorok és motorok működési elvét.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Többfázisú hálózatok:

- Csillagkapcsolás
- Háromszögkapcsolás Villamos gépek:
- Transzformátorok elvi felépítése, működése, veszteségei, műszaki jellemzői
- Váltakozó áramú generátorok: egyfázisú, háromfázisú
- Egyenáramú generátorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei
- Egyenáramú motorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei

- Váltakozó áramú motorok
- Háromfázisú aszinkronmotorok

### **Félvezető áramköri elemek**

**24 óra**

A témakör a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítésével, működési elvével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Félvezetők fizikája:

- A félvezető anyagok tulajdonságai
- A félvezető dióda felépítése és működése
- A félvezető diódák típusai: egyenirányító diódák, Zener-diódák

Bipoláris tranzisztorok:

- A bipoláris tranzisztor felépítése
- A bipoláris tranzisztor működése és jellemzői
- A bipoláris tranzisztor alapegyenletei, alapkapcsolásai, jelleggörbéi Unipoláris tranzisztorok:
- Záróréteges tervezérlésű tranzisztorok jellemzői
- MOSFET-tranzisztorok Különleges félvezető eszközök:
- Négyrétegű dióda
- Tirisztor Optoelektronikai alkatrészek:
- Fotoellenállás
- Fotodiódák
- Fénykibocsátó dióda

### **Analóg alapáramkörök**

**24 óra**

A témakör az egyenirányító kapcsolásokkal foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

- Egyutas egyenirányítók
- Kétutas egyenirányítók
- Középleágazásos, kétutas egyenirányítók
- Hídkapcsolású (Graetz-kapcsolású) kétutas egyenirányítók

### **Impulzustechnikai és digitális áramkörök**

**24 óra**

A témakör az impulzusok jellemzőivel, az impulzusformáló és impulzus-előállító áramkörök elvi működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az impulzusok jellemzői Impulzusformáló áramkörök Diódás vágóáramkörök Impulzus-előállító áramkörök Logikai alapfogalmak:

- Analóg és digitális mennyiségek
- Kettes számrendszer
- Az információ kódolása
- Logikai függvények



# Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak szakmai ismereteket nyújtson a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezetan, amely a gépjárművek szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjárművillamosság és - elektronika, amely a gépjárművek villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

## Gépjármű-szerkezetan tantárgy

108 óra

3 óra/hét

### A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-szerkezetan tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 55%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet segítségével
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével

Tengelykapcsolókat javít, cserél	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés céljából adatbázisokból letölthető adatok használata
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékvtójtát.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvtók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlóművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlóművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés digitális eszközökről
Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsi kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

Megjavítja a gépkocsik fékrendszerét	Ismeri a gépkocsiknál alkalmazott kerékfékszerkezetek fajtáit, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsik kerékagymegoldásait, a keréktárca és a gumiabroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

### A tantárgy témakörei

#### **Közlőművek, tengelyhajtás, differenciálmű**

**24 óra**

A témakör a kardántengelyek, az első és hátsó tengelyek csuklói és a tengelyhajtás (differenciálmű) szerkezeti felépítésével, működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók

Féltengelyek Differenciálmű:

- Kúpkeres differenciálművek
- Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró) Összkerék-hajtás

#### **Rugózás és kerékfelfüggesztés**

**24 óra**

A témakör a gépkocsiknál alkalmazott rugózási megoldásokkal, a lengéscsillapítókkal és a kerék felfüggesztéssel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Rugózás:

- Acélrugók (laprugók, csavarrugók, torziórugók, gázrugók, gumirugók)

Lengéscsillapító:

- Egycsöves gáztöltésű
  - Kétsöves gáztöltésű
  - Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók
- Kerékfelfüggesztés:
- Merev
  - Független

#### **Kormányzás**

**24 óra**

A témakör a kerékgeometriával, a kormányművek szerkezeti változataival foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerékgeometria:

- Kerékdőlés
- Csapteresztés
- Kormánylegördülési sugár

- Utánfutás Kormányművek:
- Fogasléces
- Globoidcsigás
- Golyósoros Szervokormányművek:
- Hidraulikus működtetésű
- Elektromos szervokormányművek

### **Fékek, kerekek és gumiabroncsok**

**36 óra**

A témakör a járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, működésével, szerkezeti kialakításával, valamint a kerekek és gumiabroncsok szerkezeti kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Hidraulikus fékek:

- Főfékhenger
- Kétkörös hidraulikus fékrendszerek
- Dobfék
- Tárcsafék
- Fékrásegítő
- ABS-, ASR-, ESP-rendszerek Tartósfékrendszerek, retarderek Fékasszisztensek

Légfékszerkezetek

Kerekek felépítése:

- Kerékagymegoldások
- Kerékpánt
- Keréktárcsa Gumiabroncsok szerkezete Gumiabroncsok méretmegadása

## Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület

**Gépjármű-villamosság és - elektronika tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

### A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, hogy képes legyen megjavítani a gépjármű villamos berendezéseit. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Fizika, matematika, kémia, elektrotechnika

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a gépjármű villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a gépjármű villamos hálózatának felépítését, annak üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nytott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Autodata adatbázisok használata
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Váltakozó áramú generátorokat javít, cseréli.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat.	Ismeri az indítómotorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott	Ismeri a belsőégésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indítás-	Teljesen önállóan		Autodata adatbázisok használata

| alkatrészeket.

| segélyek fajtáit,  
| szerkezeti felépíté-

|

|

|

	sét, működési elvét.		
Üzemképessé teszi a belsőégésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	A javításokhoz szükséges adatbázisok használata
Megjavítja a gépkocsis világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajzai alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	A javításhoz kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele

## **A tantárgy témakörei**

### **A gépjármű villamos hálózata**

**22 óra**

A témakör a gépjármű villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárásával és azok javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A hálózat felépítése. A hálózat jellemzői A villamos hálózat üzem

Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban

### **Gépjármű-indítóakkumulátorok**

**8 óra**

A témakör az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése Az indítóakkumulátorok jellemzői Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések Korszerű indítóakkumulátorok.

### **Váltakozó áramú generátorok**

**18 óra**

A témakör a hagyományos belsőégésű motoroknál alkalmazott váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítésével, működésével, javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A generátor feladata, követelmények Fizikai alapfogalmak

A váltakozó áramú generátor működési elve. A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése Üzemi tulajdonságok

A váltakozó áramú generátor feszültség szabályozása. A váltakozó áramú generátor hibafeltárása, javítása

### **Indítómotorok**

**12 óra**

A témakör a belsőégésű motoroknál alkalmazott indítómotorok működési elvével, az indítómotor típusaival és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények Az indítómotor villamos jellemzői Az indítómotor típusai:

- Csúszó fogaskerekes indítómotor Vegyes gerjesztésű Állandó mágnesű Soros gerjesztésű, belső áttételű

- Toló fogaskerekes indítómotor Az indítómotorok hibái, javítása

### **Gyújtóberendezések, indítássegélyek**

**12 óra**

A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál használt indítássegélyekkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza

fel: A gyűjtőrendszerek feladata:



- A gyújtás feladata
- A gyújtórendszer feladata
- A gyújtás alapfogalmai Áram és feszültségváltozások a gyújtórendszerben:
- A primer áram változása az idő függvényében
- A primer feszültség változása az idő függvényében
- A szekunder feszültség változása az idő függvényében. A gyújtórendszerek szerkezeti elemei:
- Gyújtótekercs
- Gyújtógyertya
- Gyújtáselosztó
- Gyújtás jeladók, gyújtórendszerek
- Elosztós gyújtórendszerek
- Elosztó nélküli gyújtásrendszerek Indítássegély dízelmotorok részére:
- Az izzítás szükségessége
- Az izzógyertya
- Az izzítás vezérlése

### **Világító- és jelzőberendezések**

**8 óra**

A témakör a gépjárműveken alkalmazott világító- és fényjelző berendezéseknél alkalmazott technikai megoldásaival, a fényszórók kialakításával, a világítóberendezések villamos hálózatával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A világító és fényjelző berendezések feladata, követelmények Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai Fényforrások, felületek és optikai elemek Fényszórók

Jelző- és kiegészítő fények

A világítóberendezések villamos hálózata

### **Motor- és egyéb irányító rendszerek**

**28 óra**

A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál alkalmazott, összetett elektronikus motorirányító rendszereket és egyéb irányítórendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Motronic motorirányítás:

- Üzemi jellemzők érzékelése
- Üzemi adatok feldolgozása
- Végrehajtó (beavatkozó) elemek M-Motronic rendszer:
- A levegőrendszer elemei
- A tüzelőanyag-rendszer elemei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei A fedélzeti diagnosztika részei:
- Üzemi adatok
- Mellékaggregátók Motorhűtőventilátor Klímakompresszor ME-Motronic rendszer MED-Motronic rendszer:

- A levegőrendszer részei
- A tüzelőanyag-rendszer részei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei
- Üzem mód-kiválasztás Szenzorok Vezérlőegység

Elektronikus vezérlés és szabályozás

Elektronikus dízelszabályozás:

- Közös nyomásterű CR-rendszerek
- Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei
- A CR-rendszerek nagynyomású részegységei
- Injektorok
- Nagynyomású szivattyúk
- Nagynyomású tárolók
- Nagynyomású érzékelők
- Nyomásszabályzó szelep
- Nyomáskorlátozó szelep
- Porlasztók

Automataváltók elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

ABS/ASR/ESP rendszerek elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

**ÖSSZEFÜGGŐ NYÁRI GYAKORLAT ÖSSZÓRASZÁMA: 120 óra**

## 13.

## évfolyam

### ELMÉLET:

#### **Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

**Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

**62 óra**

**2 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

#### **A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Idegen nyelvek

A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőket segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőkhöz segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció).	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti, és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céllal szem előtt	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt

tartva kommunikál az interjú során.	megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.			ciót szerezni.
	Tisztában van a			

Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan	
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan	
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókinccsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakrabban idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókinccsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan	

## **A tantárgy témakörei**

### **Az álláskeresés lépései, álláshirdetések**

**11 óra**

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókinccset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képesé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismer-ni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

### **Önéletrajz és motivációs levél**

**20 óra**

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

### **„Small talk” - általános társalgás**

**11 óra**

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a

beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania. A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédképesség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

### **Állásinterjú**

**20 óra**

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket. A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédképesség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.



## **Gépjárműgyártás és - üzemeltetés tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója A gépjármű-mechatronikai technikus tevékenysége során aktívan részt vesz a gépjárművek (gyártási szakirány esetén) gyártási, fenntartási, üzemeltetési, diagnosztizálási és javítási folyamataiban. Munkája során elvégzi a gépjárművek időszakos karbantartási vizsgálatait a megadott szempontok alapján. Végrehajtja továbbá a szervizbe érkező gépkocsi szükség szerinti hibafeltárását, javítását és javítást követő utóellenőrzését, diagnosztizálását. Környezet-védelmi vizsgálatot végez, felkészíti a gépjárművet a műszaki vizsgáztatásra. Tevékenységével kapcsolatban dokumentációs feladatot lát el. Javítási és karbantartási munkája során célműszereket, adatbázisokat, gyári javítási utasításokat vesz igénybe.

**Gépjármű-karbantartás tantárgy**

**62 óra**

**2 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-karbantartás tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek karbantartási és javítási munkáit. Elsajátítja a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széleskörű ismereteket szerez a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat.	Ismeri a rendelkezésre álló gyári- és gyártófüggetlen adatbázisokat.	Teljesen önállóan	Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.	Képes a megszerzett informatikai ismereteket a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
Elvégzi a szükséges (garanciális, kmfutáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidő-előírásait, az idevonatkozó gazdasági jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális tartalmak létrehozása.
Vezeti a papíralapú vagy digitális szervizkönyvet.	Tisztában van az egyes gyártók szerviztevékenységi követelményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internet alapú kommunikáció
Ellenőrzi a jármű közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a járművek műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben
Átveszi a javításra hozott járművet, elvégzi az átvett jármű azonosítását.	Ismeri a javítótevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak létrehozása
Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.	Tisztában van a gépjárművek részegységeinek működési elveivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, információk gyakorlati alkalmazása
Elvégzi a gépjármű forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája szerinti megvizsgálást.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.	Teljesen önállóan		A megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában
Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.	Ismeri a működésből eredő meghibásodási lehetőségeket.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással
A jogszabályi előírások betartásával elvégzi a forgalomból kivont gépjármű és fődarabjainak szakszerű szétbontását.	Ismeri a forgalomból kivont járművek bontására vonatkozó kormányrendelet tartalmát.	Teljesen önállóan	Információk és tartalmak megosztása digitális technológiák segítségével	

## A tantárgy témakörei

### Gépjármű-adatbázisok

31 óra

Gépjármű-adatbázisok használata:

- Nyomtatott adatbázisok
- Számítógépes adatbázisok (Autodata). A gépjármű és főegységeinek azonosítása:
- Alvászám azonosítása
- Motorszám azonosítása
- Típusbizonyítvány tartalma Általános gépjármű-adatbázisok használata:
- Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése
- Adatbázisok tartalma
- Gépjármű beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban Gyári alkatrészeket azonosító adatbázisok kezelése:

- Az alkatrész-azonosítás logikai sorrendje
- Nyomtatott alapú adatbázisok
- Elektronikus adatbázisok

Autóvillamosági kapcsolási rajz és adatgyűjtemények használata:

- Gépjármű villamos hálózatának beazonosítása villamos kapcsolási rajz alapján
- Villamos szerkezeti egységek azonosítása
- Villamos hálózat csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján Járműjavítási utasítások kezelése:

- Járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése Futómű-, járműkerék- és gumiabroncs-adatbázisok kezelése
- Futóműadatok azonosítása
- Adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi
- Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)
- Értékesítési dokumentáció (Eurotax)
- Használt gépjárművek állapotlapjai

A gépjármű és fődarabjai bontási technológiájának dokumentációi

- A tulajdonjog ellenőrzése
- A gépjármű okmányainak ellenőrzése
- A bontási szerződés
- A hatóságok felé tett intézkedések
- Veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

### Ápolási- és szervizműveletek

31 óra

Ápolási műveletek:

- Alsómosás

- Felsőmosás
- Motormosás
- Belső kárpittisztítás
- Kenési műveletek
- Különféle szintellenőrzések és utántöltések
- Különböző folyadékok és tulajdonságaik Szervizműveletek:
- „0” revízió
- Garanciális felülvizsgálatok,
- Időszakos karbantartási vizsgálatok
- Garancián túli vizsgálatok
- Esetenkénti felülvizsgálatok
- Rendszeres felülvizsgálatok
- Napi gondozás vagy vizsgálat
- Szemleműveletek

## **Gépjárműgyártás és - üzemeltetés tanulási terület**

**Gépjármű-diagnosztika tantárgy**

**93 óra**

**3 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-diagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek diagnosztizálási és javítási munkáit. Műszaki hibás jármű esetében a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával meg tudja állapítani a gépkocsi meghibásodását, ki tudja javítani a hibát, hogy kipróbált állapotban visszaadhassa üzemeltetőjének. A tananyagban szereplő mérési feladatok nagy részéhez számítógép alkalmazása is szükséges.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges hengertömítettség- és hengertömítettség- és hengertömítettség-összehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengertömítettség-összehasonlító vizsgálatok végrehajtására vonatkozó technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Diagnosztizálja a turbófeltöltő meghibásodását.	Tisztában van a turbófeltöltők működési elvével.	Teljesen önállóan		A megtalált információk és tartalmak helyének megosztása másokkal, tudás, tartalom és források megosztására való hajlandóság és képesség
Végrehajtja az adott gépkocsi OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a gépkocsikra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése
Rendszerteszer segítségével végrehajtja az adott gépkocsi irányítóegységeinek diagnosztikáját.	Tisztában van a gépkocsikban alkalmazott elektronikus rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az áramellátó és az indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszer egység csatlakoztatását és a gyújtórendszer vizsgálatát.	Tisztában van az oszcilloszkópok használatával és ismeri a különböző gyújtásrendszerek működési elvét.	Irányítással		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése
Végrehajtja az adott gépkocsi előzetes hatósági műszaki megvizsgálását.	Alkalmazza az idevonatkozó jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális, internet-alapú kommunikáció
Beállítja az adott gépkocsi futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Teljesen önállóan		PC-alapú futóműellenőrző berendezés használata, kezelése
Az előírásoknak megfelelően beállítja a gépkocsi fényvetőit.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Soros adatkommu-	Ismeri a soros adat-			

| nikációs rendszere- | kommunikációs | | | |

ken végez diagnosztikai vizsgálatokat.	rendszerek működési elvét.	részben önállóan	tárolása digitális eszközök alkalmazásával
--	----------------------------	------------------	--

## A tantárgy témakörei

### Belsőégésű motorok diagnosztikája

12 óra

A diagnosztika alapfogalmai:

- Műszaki diagnosztika
- Gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok:

- A hengertömítettség- és a hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok csoportosítása
- Kompresszió-végnyomás mérése
- Nyomásveszteség mérése
- Kartergáz-mennyiség mérése
- Hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása AHC-méréssel
- Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése
- Elektronikus relatív kompresszió mérése. A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata:
- A levegőellátó rendszer vizsgálata
- A kipufogórendszer vizsgálata
- A turbófeltöltő ellenőrzése

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika:

- Kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet
- A katalizátor és a lambdaszonda fedélzeti állapotfelügyelete
- Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete
- Kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- A tüzelőanyag-gáz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD-csatlakozó
- Kommunikáció
- Rendszerteszter
- A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai
- Hibakódok
- FreezeFrame
- Hibatárolás
- Hibakódok törlése
- A hibajelzőlámpaaktiválása Readiness-kódok (vizsgálati készenlét) Az Otto-motorok

gázelemzése:



- A gázelemzés alapjai
- A vizsgált emissziós komponensek
- A mérőműszerek felépítése és működése
- Mért jellemzők
- Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat
- A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
- Gázemisszió-diagnosztika
- CO-korrigált mérés
- AHC-mérés Dízeldiagnosztika:
- A dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai
- Nem fedélzeti dízeldiagnosztika
- Fordulatszám-mérés
- Az adagolás időzítésének mérése
- Nyomáshullám-elemzés

A közös nyomásterű (Common Rail, CR) befecskendezőrendszerek vizsgálata:

- Alacsonynyomású rendszer vizsgálata
- Nagynyomású rendszer vizsgálata
- Rendszernyomás ellenőrzése
- Befecskendezőszelepek ellenőrzése
- Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése A CR porlasztóhidraulikadiagnosztikája:
- A visszafolyó mennyiség ellenőrzése
- A porlasztóhiba és a szennyezés
- Vizsgálatok próbapadon

A szivattyúzó-porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata Fedélzeti (EDC) diagnosztika A dízelmotorok füstölésmérése

- A füstölésmérés alapjai
- A füstölés mérőszámai
- A füstölésmérő műszerek felépítése
- Mintavevő szonda
- Elektromos időállandó
- Programozott mérés
- A vizsgálathoz szükséges járműadatok
- Elektronikus tanúsítvány
- A füstölésmérés technológiája
- Szemrevételezéses ellenőrzés

- A mérés előkészítése
- A környezetvédelmi állapot ellenőrzése Tüzelőanyag-fogyasztás mérése:
- Az elfogyasztott tüzelőanyag mennyiségének mérése
- A fogyasztásmérése
- A megtett út, illetve a sebesség mérése
- Országúti fogyasztásmérése
- Próbapadi fogyasztásmérése
- A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve
- Mérés, kiértékelés

### **Irányított rendszerek diagnosztikája**

**12 óra**

- Soros diagnosztika
- Ellenőrzési feladatcsoportok
- A rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó
- Vezetőtájékoztató
- A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
- Párhuzamos diagnosztika
- Beavatkozóteszt
- Perifériadiagnosztika

Belsőégésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata Automataváltók diagnosztikai vizsgálata ABS/ASR/ESP rendszerek diagnosztikai vizsgálata Vezetőtámogató rendszerek (ADAS) diagnosztikai vizsgálata Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata

### **Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája**

**8 óra**

- Az akkumulátor indítóképeségének vizsgálata
- Az indítórendszer komplex vizsgálata
- A generátor vizsgálata
- A szabályozott feszültség mérése

### **Gyújtásvizsgálat**

**9 óra**

- A gyújtásenergia-változás ellenőrző vizsgálata
- A gyújtásidőzítés ellenőrzése
- A gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése
- Az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája
- Mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás
- Primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás
- Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása
- A gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez
- Csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

### **Fékberendezések diagnosztikája**

**12 óra**

- A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása
- A minősítés elméleti alapjai
- A görgős fékerómérő próbapad
- Görgős fékerómérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés
- A kerékfékszerkezet működésének hatásossága
- A kerékfékerő-eltérés
- A kerékfékszerkezet erőingadozása
- A fékvizsgálat végrehajtása
- A fékrendszer hatásági vizsgálati technológiája
- A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés
- Az M, N kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája
- A nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására irányuló vizsgálat technológiája

### **Lengéscsillapítók diagnosztikája**

**12 óra**

- Lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével
- Lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével
- A dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)
- A mérés eredményét befolyásoló tényezők

EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgáló próbapad felépítése EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

### **Futómű diagnosztikája**

**12 óra**

- A futómű-bemérés vonatkozási rendszere
- Kerékbeállítási paraméterek
- A tengelyhelyzet hibái
- Futómű-ellenőrző műszerek
- Méréstechnikai alapelvek
- A korszerű futómű-ellenőrző műszerek felépítése
- A mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése
- Futóművek bemérése
- Előkészítő munkák a futómű bemérés előtt
- Keréktárcsaütés-kompenzáció
- Futómű-mérés
- Különleges mérési eljárások
- Különleges mérőműszerek

### **Fényvetők diagnosztikája**

**8 óra**

- A fénykéve optikai tengelyének előírt helyzete
- A diagnosztikai ellenőrzés technológiája
- A mérőhely és a gépkocsi előkészítése
- A kamera tájolása a gépkocsihoz
- Az ellenőrzés műveletei

### **CAN-busz rendszerek diagnosztikája**

**8 óra**

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Ellenállás- és feszültségmérések a CAN-hálózatban
- Oszilloszkópos vizsgálatok LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:
- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Oszilloszkópos vizsgálatok

A MOST, a FlexRay és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

## **Korszerű járműtechnika megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Az elektronika szerepe a gépjárművekben az elmúlt évek során jelentősen megnőtt. Ehhez kapcsolódóan a szenzorok, a beavatkozók és a vezérlőegységek, valamint a szórakoztató és navigációs eszközök egyre összetettebb hálózata jött létre. Az utóbbi években az X-by-Wire és a telematika eszközeinek rendszerbe állításával a hálózatok új generációját kellett kifejleszteni. A korszerű járműtechnika tantárgy tanításának célja, hogy oktatásuk során a tanulók olyan elméleti ismereteket szerezzenek, amelyek felhasználásával képesek lesznek a legkorszerűbb közúti járművek elektronikusan irányított rendszereinek karbantartására, hibakeresési és javítási munkáinak ellátására és e tevékenységek irányítására.

### **Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy**

**62 óra**

**2 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

Az adatátviteli rendszerek gépjárművekben történő alkalmazásánál más követelmények kerülnek előtérbe, mint a számítógépek használatánál. Itt elsőrendű fontosságúak a biztonsággal összefüggő tulajdonságok.

A kommunikáció átvitelét megvalósító egyes buszrendszerek a terhelhetőség, a kivitelezési költségek és mindenekelőtt a valós idejű működés tekintetében különböznek egymástól. Megismerésük azért is fontos, mert ezek nélkül ma már nem működik autó.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 33%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Digitális és analóg multiméter alkalmazásával DCfeszültséget, ellenállást és szakadásvizsgálatot mér.	Ismeri a buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Oszilloszkóp segítségével a jelalakok időbeli lefutását vizsgálja az idő függvényében.	Ismeri a különböző buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Rendszerteszterrel ellenőrzi a CANbusz-hálózat elemeit.	Ismeri a CANhálózat felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése az internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakód-olvasást, adatblokkmegjelenítést és hibakódtörlést végez adott gépjárművön.	Ismeri az egyéb szubbuszhálózatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Lehetséges technikai problémák azonosítása és megoldása (a hibaelhárítástól az összetettebb problémák megoldásáig) digitális eszközök segítségével
Ellenőrzi a vezetőtámogató rendszer érzékelő- és beavatkozóelemeit.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással		Digitális technológiák kreatív alkalmazása

Elvégzi a vezetőtámogató rendszer kalibrálását.	Ismeri az egyes autók gyártói előírásait.	Irányítással		Digitális, internet alapú kommunikáció
Végrehajtja a gépkocsi szélvédőjének cseréjét követő technológiai tevékenységeket.	Ismeri a gyártói technológiai utasításokat.	Irányítással		Digitális tartalmak létrehozása IKT segítségével
Végrehajtja az aktív keréknyomásfigyelő rendszer jeladójának cseréjét, programozását.	Tisztában van a TPMS rendszerek és jeladók működésével, programozásával.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Elvégzi az adaptív távolsági fényszóró beállítását.	Ismeri a technológiai előírásokat.	Irányítással		Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozási tesztet végez a vezetőtámogató rendszereken.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével

## A tantárgy témakörei

### A digitális adatátvitel alapjai

22 óra

A digitális átvitel alapjai

A buszrendszerek fő jellemzői A kommunikáció ISO/OSI szintmodellje Hálózati topológiák

Kapcsolat a vezérlőegység és a buszvonal között Hálózati kapcsolat az egyes buszrendszerek között

A buszhálózatok alkalmazása gépkocsikban Az elektronikus vezérlőrendszer elemei:

- Szenzorok
- Vezérlőegység
- Beavatkozók (működtetők)

### LIN és más buszrendszerek

12 óra

Alkalmazás és jellemzők

A rendszer felépítése

A LIN rendszer vezérlése

Az üzenetek formátuma (protokoll)

A kommunikáció menete

Csatlakozás a LIN-busz-vonalhoz

Sleep üzemmód

LIN-rendszerek csatolása a CAN-busz-vonalhoz

Egyéb szubbuszhálózatok (K-Line/L-Line/KWP2000)

Idővezérelt kommunikációs rendszerek

- TTP (Time Triggered Protocol)
- TT-CAN (idővezérlésű CAN-rendszer)
- Byteflight adatbusz FlexRay adatbusz-rendszer
- Alkalmazás
- A FlexRay-rendszer fő jellemzői
- Kommunikációs ciklusok
- Szinkronizálás

Belső hibakezelés, buszvédelem

**Multimédiás buszrendszerek**

**14óra**

MOST buszrendszer

D2B buszrendszer Bluetooth

Alkalmazási példák

**Vezetőtámogató rendszerek**

**14 óra**

Fejlett vezetőtámogató rendszerek (ADAS), bevezetés

- Intelligens szállítási és szállítmányozási rendszerek

A vezetőtámogató rendszerek működése:

- Sávelhagyás-figyelmeztető rendszerek (LDWS)
- Adaptív tempomat (ACC)
- Holtterfigyelés vagy oldalvédelem-segéd (BSD)
- Adaptív távolságifényszóró-szabályozás (AHBC)
- Ütközésveszély-figyelmeztető
- Fejlett vészfékező rendszer (AEBS)
- Keréknyomás-figyelő rendszer (TPMS)
- Álmoságmonitor
- Éjjellátó
- Vezetőfigyelő rendszer
- Információk szélvédőre vetítése
- Egyéb rendszerek

Érzékelők és beavatkozók a vezetőtámogató rendszerekben

A vezetőtámogató rendszerek kalibrálása

## **Korszerű járműtechnika tanulási terület**

**Alternatív gépjárműhajtások tantárgy**

**31 óra**

**1 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tanuló tudjon kommunikációs kapcsolatot létesíteni a jármű irányított rendszereivel, képes legyen alkalmazni, kezelni a kommunikációs eszközöket (on-board diagnosztika). Megismerje a rendszer jellemzőit, tudja kezdeményezni és végrehajtani a programfeltöltést, programfrissítést. Megismerje a hibrid és elektromos hajtás nagyfeszültségű elemeinek biztonságtechnikai célú szervizműveleteit, képes legyen azokat feszültségmentesített állapotban elvégezni, valamint az alternatív hajtású gépjárművet hatósági vizsgára felkészíteni, mechanikai, mechatronikai rendszereinek állapotvizsgálatát elvégezni, meghatározni a szükséges munkaműveleteket a munkautasítás alapján.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**



## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fizikai vizsgálattal megkülönbözteti a tüzelőanyagokat.	Ismeri az alternatív tüzelőanyagokat és jellemzőiket.	Teljesen önállóan	Ismeri a járművekhez és rendszerekhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, minőségbiztosítási területek elvárásait, követelményeit, a vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Rendszerteszterrel ellenőrzi a hibrid hajtás hálózati elemeit.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozást végez a rendszeren.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi a hibrid hajtású járművek akkumulátorának előírt módon történő szétkapcsolását a szervizkapcsoló kikapcsolásával.	Ismeri a szervizkapcsoló ki- és bekapcsolásának szabályait, valamint az idevonatkozó munka- és tűzvédelmi előírásokat.	Irányítással		Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Felkészíti az alternatív hajtású gépjárművet a hatósági vizsgára.	Ismeri a hatósági és gyártói előírásokat.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Végrehajtja az adott gépkocsi rendszerének programfeltöltését, programfrissítését.	Internetes adatbázisból ki tudja választani a szükséges szoftvert.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Célműszerrel ellenőrzi az akkumulátor állapotát, töltöttségét.	Ismeri az akkumulátorok működési elvét, feszültség- és kapacitásviszonyait.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az egyenáramú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az egyenáramú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az állandó mágneses gerjesztésű, háromfázisú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az állandó mágneses gerjesztésű, háromfázisú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja a villamos hajtású gépkocsi villamos töltőre történő le- és felszatlakoztatását.	Ismeri a különböző kivitelű töltőcsatlakozókat.	Teljesen önállóan	Digitális technológiák kreatív alkalmazása	

## **A tantárgy témakörei**

### **Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik**

**5 óra**

- Alapfogalmak
- Környezetvédelmi és fogyasztáscsökkentési (széndioxid emisszió csökkentési) célú egyéb eljárások
- Fosszilis tüzelőanyagok
- Megújuló tüzelőanyagok
- Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzői
- Az alternatív tüzelőanyagokkal működő Otto-motoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői
- Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
- Az alternatív tüzelőanyagokkal működő dízelmotoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői

Szintetikus motorhajtóanyagok Hajtóanyagok tárolása

### **Hibrid hajtású járművek**

**26 óra**

- A hibridhajtás lényege, fő célok és jellemzők
- Hibrid alapüzemmódok
- A hibridizálás mértéke (mikro-, mild, full és pluginhibrid rendszerek)
- Hibridhajtáskonstrukciók
- Soros hibridhajtás (S-HEV)
- Párhuzamos hibridhajtás (P-HEV)
- Vegyes hibridhajtás (PS-HEV)
- Nyomatékosztó (teljesítményosztó) vegyes hibridhajtás

# GYAKORLAT:

## **Gépjárműgyártás és –üzemeltetés tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépjármű-mechatronikai technikus tevékenysége során aktívan részt vesz a gépjárművek (gyártási szakirány esetén) gyártási, fenntartási, üzemeltetési, diagnosztizálási és javítási folyamataiban. Munkája során elvégzi a gépjárművek időszakos karbantartási vizsgálatait a megadott szempontok alapján. Végrehajtja továbbá a szervizbe érkező gépkocsi szükség szerinti hibafeltárását, javítását és javítást követő utóellenőrzését, diagnosztizálását. Környezetvédelmi vizsgálatot végez, felkészíti a gépjárművet a műszaki vizsgáztatásra. Tevékenységével kapcsolatban dokumentációs feladatot lát el. Javítási és karbantartási munkája során célműszereket, adatbázisokat, gyári javítási utasításokat vesz igénybe.

**Gépjárműgyártás tantárgy**

**31 óra**

**1 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

Megismerteti a tanulókat a motor-, illetve autógyárakban használatos korszerű gyártási és szerelési eljárásokkal. A képzésben részt vevők megtanulják értelmezni az ellenőrzési dokumentációkat, szabványokat, megismerik a gépjármű részegységeihez kapcsolódó szerelési technológiákat. Azok, akik gyakorlatukat nem autógyárban töltik, gyárlátogatáson kötik össze az elméletet a gyakorlattal.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Dokumentálja az előző műveleti helyről a munkadarab átvételét.	Ismeri a gyártási dokumentáció tartalmát és felépítését.	Teljesen önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Digitális, internet alapú kommunikáció
Intézkedik az általa elvégzett munkafeladat hibás eredménye esetén.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Működteti a munkahelyi gépeket, berendezéseket.	Ismeri a gépek műveleti utasításait, használatuk szabályait	Teljesen önállóan		Digitális, internet alapú kommunikáció
Meghatározza a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket (munkaállomást).	Ismeri a gépek műveleti utasításait, a technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan		Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Elrendezi a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket a munkahelyen a gyártási (szerelési) logika szerint.	Ismeri a robotok, gyártósori munkahelyek kialakítására és azok kapcsolatára vonatkozó technológiai előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök segítségével
Elvégzi a végellenőrzést és dokumentálja az eredményt. Szalagszakaszonként minőségellenőrzést végez Kész járművön minőség ellenőrzést és üzembehelyezést végez Javításhoz, szerelési folyamathoz szükséges előírt/kötelező dokumentumokat kitölt, kezel, tárol, archivál.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét. Minőségbiztosítási előírásokat, vizsgálatokat. Ismeri az üzembehelyezés folyamatát, menetét.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása

Elvégzi a géppontossági vizsgálatokat, a mozgáspályák pontosságának vizsgálatát.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírásait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Lehetséges technikai problémák azonosítása és megoldása (a hibaelhárítástól az összetettebb problémák megoldásáig) digitális eszközök segítségével
Egyszerűbb beállítási, szerelési és karbantartási feladatokat hajt végre.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírásait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás digitális eszközök és információk alkalmazásával

### A tantárgy témakörei

#### Minőségbiztosítási alapismeretek

**5 óra**

A szabványosítás jelentősége (MSZ, EN, ISO). A minőség-ellenőrzés és a minőségbiztosítás alapjai A minőségbiztosítási rendszer és szabványos követelményei Minőségvizsgálati módszerek Dokumentációk vállalati előírásai Korszerű minőség-ellenőrzési technikák, módszerek Gyártási dokumentációk Sorozatban gyártott termékek minőségének szabályozása, gyártásközi ellenőrzése (SPC)

A selejttel kapcsolatos fogalmak, intézkedési terv

Termékek ellenőrzésének eszközei

Gyártásközi ellenőrzés dokumentációja

Végellenőrzés dokumentációja

Minőséget támogató módszerek

Minőségbiztosítási feladatok

Vállalati belső szabványok ismerete

#### Műszaki alapismeretek

**5 óra**

A gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei Technológiai dokumentáció fogalma, tartalma Technológiai sorrend fogalma, tartalma Összeállítási és részletrajzok Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk Alkatrészrajzok elemzési szempontjai Folyamatábrák és folyamatrendszerek Művelettervek szerepe, tartalma Műveleti utasítások

#### Gyártási ismeretek

**13 óra**

Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgómunkahelyes szerelés, futószalag-rendszerű gyártás, automatizált szerelés

CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkáló központok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek felhasználása Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző-, végellenőrző egységek

A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Sajtolóegységek, munkadarab-befogóegységek, munkadarab-emelőlift

A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok

A gyártósorok szerepének értelmezése, felépítésének elemzése, irányítása

Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, kapcsolata, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi

Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

### **Karbantartási ismeretek**

**8 óra**

Kinematikai jellegű rajzok értelmezése

Géptest

Gépegységek, részegységek karbantartási igénye Kezelőelemek és segédberendezések Szerszámgépek felépítése, fő részeik Hibajegyzék

Munkadarab-befogó egységek felépítése

Géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata

Gépek, gépegységek, szerkezetek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek és műszerek

## **Gépjárműgyártás és –üzemeltetés tanulási terület**

### **Gépjármű-karbantartás tantárgy**

**93 óra**

**3 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-karbantartás tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek karbantartási és javítási munkáit. Elsajátítja a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széleskörű ismereteket szerez a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Alkalmazza a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat.	Ismeri a rendelkezésre álló gyári- és gyártófüggetlen adatbázisokat.	Teljesen önállóan	Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.	Képes a megszerzett informatikai ismereteket a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
Elvégzi a szükséges (garanciális, kmfutáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidő-előírásait, az idevonatkozó gazdasági jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális tartalmak létrehozása.
Vezeti a papíralapú vagy digitális szervizkönyvet.	Tisztában van az egyes gyártók szerviztevékenységi követelményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internet alapú kommunikáció
Ellenőrzi a jármű közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a járművek műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben
Átveszi a javításra hozott járművet, elvégzi az átvett jármű azonosítását.	Ismeri a javítótevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak létrehozása
Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.	Tisztában van a gépjárművek részegységeinek működési elveivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, információk gyakorlati alkalmazása
Elvégzi a gépjármű forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.	Teljesen önállóan		A megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművek és rendszerek szakterületén

szerinti megvizsgálást.				adódó feladatok megoldásában
Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.	Ismeri a működésből eredő meghibásodási lehetőségeket.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással
A jogszabályi előírások betartásával elvégzi a forgalomból kivont gépjármű és fődarabjainak szakszerű szétbontását.	Ismeri a forgalomból kivont járművek bontására vonatkozó kormányrendelet tartalmát.	Teljesen önállóan		Információk és tartalmak megosztása digitális technológiák segítségével

### A tantárgy témakörei

#### Gépkocsi vizsgálati műveletek

93 óra

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások:

- 5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és a rendelet módosításai)
- 6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és a rendelet módosításai)
- Egyéb előírások Forgalmi engedély Fogalom meghatározások:
- Járműkategóriák
- Műszaki jellemzők Típusbizonyítvány Járművek összeépítése

A gépjárművekre és azok pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok Időszakos vizsgálat, érvényességi idő Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása

A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája, amely magában foglalja a következők ellenőrzését: okmányok, a jármű azonosítása, tükrök, hangjelzés, műszerek, sebességmérő, menetíró (tachográf), sebességkorlátozó, zavarszűrés, fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormányműrásegítő, kormányrudazat/csuklók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfék szerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumibroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezetőtér/utastér, külsőkialakítás, raktér/rakfelület, vontatás, erőátvitel, méretek, tüzelőanyagellátó berendezés, kipufogórendszer/környezetvédelem, mozgáskorlátozott jármű, megkülönböztető, figyelmeztető lámpák Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei:

- A fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata



- A fényszóró-ellenőrzésének művelete
- A lengéscsillapítás-vizsgálatának technológiai műveletei
- A szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése Otto-motoros gépkocsiknál
- A dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátásának mérése
- Közeltéri zajszintmérés

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése. A Műszaki adatlap tartalma

## **Gépjárműgyártás és –üzemeltetés tanulási terület**

**Gépjármű-diagnosztika tantárgy**

**217 óra**

**7 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-diagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek diagnosztizálási és javítási munkáit. Műszaki hibás jármű esetében a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával meg tudja állapítani a gépkocsi meghibásodását, ki tudja javítani a hibát, hogy kipróbált állapotban visszaadhassa üzemeltetőjének. A tananyagban szereplő mérési feladatok nagy részéhez számítógép alkalmazása is szükséges.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges hengertömítettség- és hengertömítettség- és hengertömítettség-összehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengertömítettség-összehasonlító vizsgálatok végrehajtására vonatkozó technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Diagnosztizálja a turbófeltöltő meghibásodását.	Tisztában van a turbófeltöltők működési elvével.	Teljesen önállóan		A megtalált információk és tartalmak helyének megosztása másokkal, tudás, tartalom és források megosztására való hajlandóság és képesség
Végrehajtja az adott gépkocsi OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a gépkocsikra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése
Rendszerteszer segítségével végrehajtja az adott gépkocsi irányítóegységeinek diagnosztikáját.	Tisztában van a gépkocsikban alkalmazott elektronikus rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az áramellátó és az indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszer egység csatlakoztatását és a gyújtórendszer vizsgálatát.	Tisztában van az oszcilloszkópok használatával és ismeri a különböző gyújtásrendszerek működési elvét.	Irányítással		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése
Végrehajtja az adott gépkocsi előzetes hatósági műszaki megvizsgálását.	Alkalmazza az idevonatkozó jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális, internet-alapú kommunikáció
Beállítja az adott gépkocsi futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Teljesen önállóan		PC-alapú futóműellenőrző berendezés használata, kezelése
Az előírásoknak megfelelően beállítja a gépkocsi fényvetőit.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Soros adatkommu-	Ismeri a soros adat-			



ken végez diagnosztikai vizsgálatokat.	rendszerek működési elvét.	részben önállóan	tárolása digitális eszközök alkalmazásával
--	----------------------------	------------------	--

## A tantárgy témakörei

### Belsőégésű motorok diagnosztikája

40 óra

A diagnosztika alapfogalmai:

- Műszaki diagnosztika
- Gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok:

- A hengertömítettség- és a hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok csoportosítása
- Kompresszió-végnyomás mérése
- Nyomásveszteség mérése
- Kartergáz-mennyiség mérése
- Hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása AHC-méréssel
- Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése
- Elektronikus relatív kompressziómérése A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata:
- A levegőellátó rendszer vizsgálata
- A kipufogórendszer vizsgálata
- A turbófeltöltő ellenőrzése

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika:

- Kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet
- A katalizátor és a lambdaszonda fedélzeti állapotfelügyelete
- Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete
- Kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- A tüzelőanyag-gáz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD-csatlakozó
- Kommunikáció
- Rendszerteszt
- A rendszerteszt vizsgálati üzemmódjai
- Hibakódok
- FreezeFrame
- Hibatárolás
- Hibakódok törlése
- A hibajelzőlámpaaktiválása Readiness-kódok (vizsgálati készenlét) Az Otto-motorok gázelemzése:

- A gázelemzés alapjai

- A vizsgált emissziós komponensek
- A mérőműszerek felépítése és működése
- Mért jellemzők
- Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat
- A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
- Gázemisszió-diagnosztika
- CO-korrigált mérés
- AHC-mérés Dízel diagnosztika:
- A dízel diagnosztika meghatározása, sajátosságai
- Nem fedélzeti dízel diagnosztika
- Fordulatszám mérés
- Az adagolás időzítésének mérése
- Nyomáshullám-elemzés

A közös nyomásterű (Common Rail, CR) befecskendezőrendszerek vizsgálata:

- Alacsonynyomású rendszer vizsgálata
- Nagynyomású rendszer vizsgálata
- Rendszernyomás ellenőrzése
- Befecskendezőszelepek ellenőrzése
- Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése A CR porlasztóhidraulikadiagnosztikája:
- A visszafolyó mennyiség ellenőrzése
- A porlasztóhiba és a szennyezés
- Vizsgálatok próbapadon

A szivattyúzó-porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata Fedélzeti (EDC) diagnosztika A dízel motorok füstölésmérése

- A füstölésmérés alapjai
- A füstölés mérőszámai
- A füstölésmérő műszerek felépítése
- Mintavevő szonda
- Elektromos időálló
- Programozott mérés
- A vizsgálathoz szükséges jármű adatok
- Elektronikus tanúsítvány
- A füstölésmérés technológiája
- Szemrevételezés ellenőrzés
- A mérés előkészítése

- A környezetvédelmi állapot ellenőrzése Tüzelőanyag-fogyasztás mérése:
- Az elfogyasztott tüzelőanyag mennyiségének mérése
- A fogyasztásmérése
- A megtett út, illetve a sebesség mérése
- Országúti fogyasztásmérése
- Próbapadi fogyasztásmérése
- A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve
- Mérés, kiértékelés

#### **Irányított rendszerek diagnosztikája**

**40 óra**

- Soros diagnosztika
- Ellenőrzési feladatcsoportok
- A rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó
- Vezetőtájékoztató
- A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
- Párhuzamos diagnosztika
- Beavatkozóteszt
- Perifériadiagnosztika

Belsőégésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata Automataváltók diagnosztikai vizsgálata ABS/ASR/ESP rendszerek diagnosztikai vizsgálata Vezetőtámogató rendszerek (ADAS) diagnosztikai vizsgálata Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata

#### **Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája**

**24 óra**

- Az akkumulátor indítóképességének vizsgálata
- Az indítórendszer komplex vizsgálata
- A generátor vizsgálata
- A szabályozott feszültség mérése

#### **Gyújtásvizsgálat**

**17 óra**

- A gyújtásenergia-változás ellenőrző vizsgálata
- A gyújtásidőzítés ellenőrzése
- A gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése
- Az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája
- Mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás
- Primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás
- Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása
- A gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez
- Csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

#### **Fékberendezések diagnosztikája**

**30 óra**

- A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása
- A minősítés elméleti alapjai
- A görgős fékerőmérő próbapad
- Görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés
- A kerékfék szerkezet működésének hatásossága
- A kerékfékerő-eltérés
- A kerékfék szerkezet erőingadozása
- A fékvizsgálat végrehajtása
- A fékrendszer hatósági vizsgálati technológiája
- A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés
- Az M, N kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája
- A nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására irányuló vizsgálat technológiája

#### **Lengéscsillapítók diagnosztikája**

**14 óra**

- Lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével
- Lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével
- A dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)
- A mérés eredményét befolyásoló tényezők

EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgáló próbapad felépítése EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

#### **Futómű diagnosztikája**

**30 óra**

- A futómű-bemérés vonatkozási rendszere
- Kerékbeállítási paraméterek
- A tengelyhelyzet hibái
- Futómű-ellenőrző műszerek
- Méréstechnikai alapelvek
- A korszerű futómű-ellenőrző műszerek felépítése
- A mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése
- Futóművek bemérése
- Előkészítő munkák a futómű bemérés előtt
- Keréktárcsaütés-kompenzáció
- Futómű-mérés
- Különleges mérési eljárások
- Különleges mérőműszerek

#### **Fényvetők diagnosztikája**

**9,5 óra**

- A fénykéve optikai tengelyének előírási helyzete



- A diagnosztikai ellenőrzés technológiája
- A mérőhely és a gépkocsi előkészítése
- A kamera tájolása a gépkocsihoz
- Az ellenőrzés műveletei

#### **CAN-busz rendszerek diagnosztikája**

**12,5 óra**

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Ellenállás- és feszültségmérések a CAN-hálózatban
- Oszcilloszkópos vizsgálatok LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:
- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Oszcilloszkópos vizsgálatok

A MOST, a FlexRay és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

## **Korszerű járműtechnika megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Az elektronika szerepe a gépjárművekben az elmúlt évek során jelentősen megnőtt. Ehhez kapcsolódóan a szenzorok, a beavatkozók és a vezérlőegységek, valamint a szórakoztató és navigációs eszközök egyre összetettebb hálózata jött létre. Az utóbbi években az X-by-Wire és a telematika eszközeinek rendszerbe állításával a hálózatok új generációját kellett kifejleszteni. A korszerű járműtechnika tantárgy tanításának célja, hogy oktatásuk során a tanulók olyan elméleti ismereteket szerezzenek, amelyek felhasználásával képesek lesznek a legkorszerűbb közúti járművek elektronikus irányított rendszereinek karbantartására, hibakeresési és javítási munkáinak ellátására és e tevékenységek irányítására.

### **Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy**

**31 óra**

**1 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

Az adatátviteli rendszerek gépjárművekben történő alkalmazásánál más követelmények kerülnek előtérbe, mint a számítógépek használatánál. Itt elsőrendű fontosságúak a biztonsággal összefüggő tulajdonságok. A kommunikáció átvitelét megvalósító egyes buszrendszerek a terhelhetőség, a kivitelezési költségek és

mindenekelőtt a valós idejű működés tekintetében különböznek egymástól. Megismerésük azért is fontos, mert ezek nélkül ma már nem működik autó.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 33%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Digitális és analóg multiméter alkalmazásával DCfeszültséget, ellenállást és szakadásvizsgálatot mér.	Ismeri a buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Oszilloszkóp segítségével a jelalakok időbeli lefutását vizsgálja az idő függvényében.	Ismeri a különböző buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Rendszerteszterrel ellenőrzi a CANbusz-hálózat elemeit.	Ismeri a CANhálózat felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése az internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakód-olvasást, adatblokkmegjelenítést és hibakódtörlést végez adott gépjárművön.	Ismeri az egyéb szubbuszhálózatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Lehetséges technikai problémák azonosítása és megoldása (a hibaelhárítástól az összetettebb problémák megoldásáig) digitális eszközök segítségével
Ellenőrzi a vezetőtámogató rendszer érzékelő- és beavatkozóelemeit.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással		Digitális technológiák kreatív alkalmazása

Elvégzi a vezetőtámogató rendszer kalibrálását.	Ismeri az egyes autók gyártói előírásait.	Irányítással		Digitális, internet alapú kommunikáció
Végrehajtja a gépkocsi szélvédőjének cseréjét követő technológiai tevékenységeket.	Ismeri a gyártói technológiai utasításokat.	Irányítással		Digitális tartalmak létrehozása IKT segítségével
Végrehajtja az aktív keréknyomásfigyelő rendszer jeladójának cseréjét, programozását.	Tisztában van a TPMS rendszerek és jeladók működésével, programozásával.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Elvégzi az adaptív távolsági fényszóró beállítását.	Ismeri a technológiai előírásokat.	Irányítással		Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozási tesztet végez a vezetőtámogató rendszereken.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével

## A tantárgy témakörei

### CAN-busz-hálózatok

31 óra

Alkalmazások

Elvi felépítés

Az adatküldés folyamata

CANbuszvezetékek

A feszültségjelek formái

Az adatátvitel menete, az üzenetkeretek formátuma

Egyéb üzenetfajták

Az üzenetkeretek fogadása

Rendszeren belüli ellenőrzési eszközök a zavarok felismerésére

VAN-busz-rendszer

SAE J 1850 (PWM, VPW)

Haszonjárművek SAE J1939 szerinti CAN-rendszere



## Korszerű járműtechnika tanulási terület

### Alternatív gépjárműhajtások tantárgy

62 óra

2 óra/hét

#### A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló tudjon kommunikációs kapcsolatot létesíteni a jármű irányított rendszereivel, képes legyen alkalmazni, kezelni a kommunikációs eszközöket (on-board diagnosztika). Megismerje a rendszer jellemzőit, tudja kezdeményezni és végrehajtani a programfeltöltést, program-frissítést. Megismerje a hibrid és elektromos hajtás nagyfeszültségű elemeinek biztonságtechnikai célú szervizműveleteit, képes legyen azokat feszültségmentesített állapotban elvégezni, valamint az alternatív hajtású gépjárművet hatósági vizsgára felkészíteni, mechanikai, mechatronikai rendszereinek állapotvizsgálatát elvégezni, meghatározni a szükséges munkaműveleteket a munkautasítás alapján.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fizikai vizsgálatokkal megkülönbözteti a tüzelőanyagokat.	Ismeri az alternatív tüzelőanyagokat és jellemzőiket.	Teljesen önállóan	Ismeri a járművekhez és rendszerek-	Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Rendszerteszerrel ellenőrzi a hibrid hajtás hálózati elemeit.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozást végez a rendszeren.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi a hibrid hajtású járművek akkumulátorának	Ismeri a szervizkapcsoló ki- és bekapcsolásának			Digitális szükségletek és források azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a
előírt módon törté-	szabályait, valamint	Irányítással		

|

|

|

| hez kapcsolódó |

|

nő szétkapcsolását a szervizkapcsoló kikapcsolásával.	az idevonatkozó munka- és tűzvédelmi előírásokat.		munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, minőségbiztosítási területek elvárásait, követelményeit, a vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Felkészíti az alternatív hajtású gépjárművet a hatósági vizsgára.	Ismeri a hatósági és gyártói előírásokat.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Végrehajtja az adott gépkocsi rendszerének programfeltöltését, programfrissítését.	Internetes adatbázisból ki tudja választani a szükséges szoftvert.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Célműszerrel ellenőrzi az akkumulátor állapotát, töltöttségét.	Ismeri az akkumulátorok működési elvét, feszültség- és kapacitásviszonyait.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az egyenáramú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az egyenáramú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az állandó mágneses gerjesztésű, háromfázisú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az állandó mágneses gerjesztésű, háromfázisú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja a villamos hajtású gépkocsi villamos töltőre történő le- és felcsatlakoztatását.	Ismeri a különböző kivitelű töltőcsatlakozókat.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása

## A tantárgy témakörei

### Hibrid járművek villamos rendszerei

31 óra

Hibrid hajtású járművek vizsgálata és javítása:

- A hibrid hajtású járművekkel kapcsolatos speciális munkavédelmi és üzemeltetési ismeretek a gyakorlatban
- A plugin hibrid (PHV) hálózati töltőre kapcsolása és a töltési folyamat felügyelete
- A hibridhajtású járművek szerviz üzemmódba kapcsolása és a környezetvédelmi felülvizsgálat végrehajtása
- A hibrid hajtású járművek előírt módon történő szétkapcsolása a szervizkapcsoló kikapcsolásával (a gyártó által előírt módon)
- A HV akkumulátorgyártó által előírt módon történő kiszerelemzése és a telep biztonságos tárolása
- A HV és az EV rendszerek szigetelésvizsgálatának elvégzése a SAE J1766 szerint
- A hibridhajtás-irányító (HV-ECU), a motorirányító (Engine-ECU) és a HV akku-mulátor-felügyelő (BAT-ECU) rendszerek soros diagnosztikája
- Hibrid hajtású járművek villamos hálózata
- Néhány gyakorlatban megvalósított hibridhajtású jármű bemutatása (pl. Toyota Prius, Honda CRZ IMA, Peugeot Hybrid4, Toyota Prius 3 Plugin)

- Az energiamonitor felépítése és információs rendszere



- A hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek

### **Elektromos hajtású járművek**

**31 óra**

- A hajtáslánc elrendezési módjai
- A hajtáslánc főbb elemei, azok szerkezete és működése
- Az alkalmazható akkumulátortípusok és azok jellemzői
- A telep beépítése, hűtése és elektronikus felügyelete
- A telep töltése külső forrásról
- Néhány gyakorlatban megvalósított EV bemutatása (pl. Reva, Mitsubishi i-MiEV, Daimler Smart ED)
- az EV járművek működése különböző üzemmódokban
- az EV járművek menetstabilizáló és kényelmi berendezései

# 1/13. évfolyam

## ELMÉLET:

### Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezeté munkaeerő piaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

**Munkavállalói ismeretek tantárgy**

**18 óra**

**0,5 óra/hét**

#### A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Onállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Onismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés mód-	Ismeri a formális és informális álláske-	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresői portálokon információkat ke-

|

| resési technikákat. |

| érintő változások |

|

**A tantárgy témakörei****Álláskeresés****5 óra**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

**Munkajogi alapismeretek****5 óra**

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

**Munkaviszony létesítése****5 óra**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

**Munkanélküliség****3 óra**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

## **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Egyszerű hálózatokban, alapvető áramkörü elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramkörü elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadó betét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészetalapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

**Villamos alapismeretek tantárgy**

**144 óra**

**4 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

## Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egy ismeretlenes egyenletek, villamosságtan

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Altalános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Mérési tevékenységet dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

## A tantárgy témakörei

### Villamos áramkör

90 óra

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői Fogyasztók csoportosítása, jellemzői Ellenállás, fajlagos ellenállás Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a

különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet) A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése. Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok) Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram) Összetett áramkörök egyszerűsítése

### **Villamos áramkör ábrázolása**

**18 óra**

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.) A villamos rajzok felépítése Vezetékek ábrázolása - vonalak Készülékek ábrázolása - jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői) Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]) Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor) A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM) Villamos rajzok olvasása, értelmezése

### **Villamos biztonságtechnika**

**36 óra**

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken



Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül. Műszaki mentés kifestés; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

## **Műszaki alapozás tanulási terület**

**Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Ertelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kigépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
eszközökkel mér,	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási			

ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	metriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.		táció készítése
---	---	--	-----------------

## A tantárgy témakörei

### Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

18 óra

A munkavédelem fogalma, szakterületei Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság - elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei Személyi és kollektív

védőfelszerelések használata és alkalmazása A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása Munkaegészségügy,

foglalkozás-egészségügy A tűzvédelem fogalma, szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság

Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma

Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek

Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén

Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök

Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések

A környezetvédelem fogalma, szakterületei

Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése

Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés

Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

### Műszaki rajz alapjai

72 óra

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei

Rajztechnikai alapszabványok, előírások

A műszaki rajzban alkalmazott vonalak

Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai

A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon

A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai

A felvételi vázlatok készítése

A mérettűrés megadási módjai, a határméreték meghatározása

A felületi érdességek megadása Alak- és helyzettűrések

A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával

Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei

Összeállítási rajzok értelmezése

Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

**Anyag- és gyártásismeret**

**18 óra**

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)

Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség). Az ipari anyagok csoportosítása

Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

## **Speciális alapozó ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak speciális műszaki ismeretet nyújtson, a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a mechanika - gépelemek, amely a mechanika alapjaival és a műszaki gyakorlatban előforduló gépelemekkel foglalkozik. A másik tantárgy a technológia, amely a szakképesítésnél alkalmazott technológiai folyamatokat tárgyalja. A harmadik tantárgy az elektrotechnika.

**Mechanika - gépelemek tantárgy**

**72 óra**

**2 óra/hét**

**A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának fő célja a gépelemek, alkatrészek rendszerezése, azok kapcsolatainak megismerése, a megszerzett ismeretek gyakorlása, a gépészeti dokumentációk olvasásának, értelmezésének elősegítése.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, kémia, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Onállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A statika alaptételeivel kapcsolatos feladatokat old meg.	Ismeri a statika alaptételeit.	Teljesen önállóan	Az érdeklődésének megfelelő szakterület, a végzett munka iránt elkötelezett.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Mechanikai igénybevételekkel kapcsolatos feladatokat old meg.	Ismeri a szilárdságtan témaköréhez kapcsolódó mechanikai igénybevételeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközök segítségével
Munkája során kötőgépelemekkel kötéseket hoz létre.	Ismeri a gépészetben használt oldható és nem oldható kötőgépelemeket.	Teljesen önállóan		Információszerzés adatbázisokból
Munkája során adott esetben tengelyeket, illetve azok csapágyazását cseréli.	Ismeri a gépészetben használt tengelyeket és azok csapágyazásait.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisból
Javítja, cseréli a szakterületéhez kapcsolódó tengelykapcsoló szerkezeteket.	Ismeri a gépészetben leggyakrabban használt tengelykapcsoló szerkezeteket.	Teljesen önállóan		Információszerzés digitális eszközökről
Munkájával kapcsolatos fékszerkezeteket javít.	Ismeri a fékezéssel kapcsolatos elméleti összefüggéseket és a fékszerkezetek leggyakoribb megoldásait.	Teljesen önállóan		
Munkája során a kényszerhajtások csoportjába tartozó gépelemeket javít, cserél.	Ismeri a kényszerhajtások leggyakoribb formáit és azok legfontosabb jellemzőit.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból

**A tantárgy témakörei**

**Statika**

**7 óra**

A témakör a statika alaptételeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az erő fogalma, jellemzői, erőrendszerek Síkbeli erőrendszerek eredője és egyensúlya Tartók

Keresztmetszetek elsőrendű nyomatéka, összetett keresztmetszetek súlypontja

**Dinamika**

**6 óra**

A témakör a dinamika alaptörvényével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Pontszerű test gyorsulása

Gyorsulás és erő, gyorsulás és tömeg viszonya

Járműdinamika: járműmozgást befolyásoló erők (ellenállás-erő, vonó- és fékezőerő)

### **Szilárdságtan**

**9 óra**

A témakör a különböző szerkezetekre ható erőrendszerek közvetlen hatásait és ezek várható eredményeit vizsgálja. Az igénybevétel fogalma Mechanikai feszültség Egyszerű igénybevételek:

- Húzó és nyomó igénybevétel
- Hajlító igénybevétel
- Keresztmetszetek másodrendű nyomatékai és keresztmetszeti tényezői
- Nyíró igénybevétel
- Csavaró igénybevétel
- Összetett igénybevétel

### **Oldható kötések**

**7 óra**

A témakör a csavarmentek származtatásával, fajtáival és alkalmazásával foglalkozik.

Csavarmentek származtatása

Szabványos élesmenet

Kötőcsavarok és tartozékaik

Csavarkötések kialakításának módja és szerszámai

A csavar meghúzásának és oldásának nyomatékszükségele Kötőcsavarok szilárdsági méretezésének elve

### **Nem oldható kötések**

**7 óra**

Olyan kötésmódok, amelyeket általában külön kialakított kötőgépelem alkalmazása nélkül hozhatunk létre.

Kivételt képeznek ez alól a szegecskötések.

Hegesztett kötések

Forrasztott kötések

Ragasztott kötések

Szegecskötések

### **Ék- és reteszkötések**

**6 óra**

Az ék- és reteszkötés témakör általában forgó tengelyeken elhelyezett nyomatékátvivő elemek (fogaskerekek, szíjtárcsák) elmozdulásának megakadályozására szolgáló szerkezeti elemek kialakításával, kiválasztásával foglalkozik.

Ékek, ékkötések

Kúpos és hengeres szegek

Reteszek, reteszkötések

Ékek és reteszek szilárdsági méretezése

Bordás kötés

### **Tengelyek és csapágyazásuk**

**6 óra**

A témakör a tengelyek feladatával, szerkezeti kialakításával, igénybevételeivel, valamint azok csapágyazásaival foglalkozik. Tengelyek csoportosítása mozgásuk alapján Tengelyek igénybevételei:

- Terhelési esetek
- Az anyagok kifáradása

A tengelyek csapágyazása:

- Siklócsapágyak
- Hordozócsapágyak
- Támasztócsapágyak
- Siklócsapágyak kenése
- Gördülőcsapágyak kiválasztásának szempontjai
- Gördülőcsapágy-típusok

### **Tengelykapcsolók**

**7 óra**

Az erőátviteli és mozgásátalakító rendszerek kinematikai láncolatában a forgatónyomaték továbbítására alkalmas szerkezeti elemekkel és azok szilárdsági ellenőrzésével foglalkozik. Merev tengelykapcsolók Rugalmas tengelykapcsolók Hajlékony tengelykapcsolók Oldható tengelykapcsolók Mozcékony tengelykapcsolók Súrldódó tengelykapcsolók

### **Fékek**

**9 óra**

A témakör a mozgó tömegek, járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, szerkezeti kialakításával, működtetésével foglalkozik.

Energiaátalakulás fékezéskor. A fékek csoportosítása, jellemzői:

- Pofás fékek
- Tárcsafékek
- Kúpos fékek
- Lemezes fékek
- Szalagfékek A fékek működtetése:
- Hidraulikus fékek
- Légfékek
- Villamos fékek

### **Kényszerhajtások**

**8 óra**

A témakör a tengelyek között kapcsolatot létesítő gépészeti egységgel, a hajtóművel, illetve azon belül - a különböző viszonylagos helyzetű tengelyek közötti kapcsolatot megvalósító, összetartozó elempárral - a hajtással foglalkozik. Súrldódásos hajtások:

- Laposszínhajtás
- Ékszínhajtás
- Különleges ékszínhajtások

Kényszerhajtások:

- Fogaskerék-hajtás



- Csigahajtás
- Lánchajtás
- Fogasszíjhajtás

## **Speciális alapozó ismeretek tanulási terület**

**Technológia tantárgy**

**36 óra**

**1 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza és elősegítse a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátítását, a műszaki gyakorlatban használt anyagok és technológiák megismerését, valamint felkeltse az érdeklődést a szakmai újdonságok iránt.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Kémia, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák	
Felismeri az adott munkadarab hőkezelésének szükségességét.	Ismeri a vasötvözetek hőkezelési technológiáit.	Teljesen önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre	Hőkezeléssel kapcsolatos számítógépes adatbázisokat használ.	
Gépészeti dokumentációkat használ.	Ismeri a gépészetben használatos anyagvizsgálati eljárásokat.	Teljesen önállóan			
Öntézzel kapcsolatos dokumentációkat használ.	Ismeri a gépészetben alkalmazott különféle öntészeti eljárásokat.	Teljesen önállóan			
Forgácsolással kapcsolatos dokumentációkat használ.	Ismeri a szakterülethez kapcsolódó alakítási és forgácsolási műveleteket.	Teljesen önállóan			Forgácsolással kapcsolatos digitális forrásanyagokat használ.
Felismeri az adott munkadarab korrózióvédelmének szükségességét.	Ismeri a fémek korrózió elleni védelmének technológiáját.	Teljesen önállóan			Korrózióvédelemmel kapcsolatos számítógépes adatbázisokat használ.

## A tantárgy témakörei

### Vasötvözetek hőkezelése 6 óra

Acélok hőkezelése:

- A telj es keresztmetszetre kiterjedő hőkezelés
- Felületi hőkezelés Öntöttvasak hőkezelése:
- Szürkeöntvények hőkezelése
- Fehéröntvények hőkezelése

### Anyagvizsgálatok

**6 óra**

Szilárdsági vizsgálatok:

- Szakítóvizsgálat
- Keménységvizsgálat
- Törésmechanikai vizsgálat
- Fárasztóvizsgálat. Roncsolásmentes vizsgálatok

### Öntéstechnológia

**6 óra**

Öntéssel kapcsolatos alapfogalmak Öntés homokformába

Öntés különleges öntőformába Öntés állandó formába (kokillaöntés) Öntvénytisztítás

### Fémek képlékeny alakítása

**5 óra**

Alapfogalmak

Kovácsolás és sajtolás műveletei

Hengerlés

Sajtolás  
Mélyhúzás

Porkohászat

**Forgácsolás**

**5 óra**

A forgácsolás elmélete

A forgácsolási adatok megválasztása

Forgácsoló eljárások:

- Esztergálás
- Gyalulás és vésés
- Üregelés
- Furatmegmunkálás
- Marás
- Kösörülés

**Korrózió elleni védelem**

**4 óra**

A témakör a korrózió elleni védelem anyagaival és módszereivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témaköröket dolgozza fel:

Korrózióval kapcsolatos alapfogalmak

Előkészítés a felületvédelemre

Fémes bevonatok készítése

Nemfémes bevonatok készítése, műanyagozás

**Egyéb fémek és ötvözeteik**

**4 óra**

A témakör a színesfémekkel és ötvözeteikkel, valamint a könnyűfémekkel és ötvözeteikkel foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Réz és ötvözetei

Egyéb fémek

Nemesfémek

Alumínium és ötvözetei

**Speciális alapozó ismeretek tanulási terület**

**Elektrotechnika tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

**A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit. Fejlessze a tanulók számolási készségét és nagyságrendi érzékének kialakulását, logikai készségét, továbbá megalapozza a szakmai tantárgyak feldolgozását.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Aritmetikai, algebrai és geometriai, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek.

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell**

**lebonyolítani.**

### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képes-ségek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és fele-lősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedés-módok, attitűdök</b>	<b>Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák</b>
Feladatokat old meg az egyenáramú hálózatok témakörében.	Ismeri az egyen-áramú hálózatok, feszültség, áram és teljesítmény viszonyait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott az elektro-technika egyenáramú témakörének megismerésére, megértésére és alkalmazására.	
Feladatokat old meg a villamos áram hő-, vegyi és mágneses hatásai témaköréből.	Ismeri a villamos áram hő-, vegyi, élettani és mágneses hatásait.	Teljesen önállóan		Internethasználata feladatmegoldások során
Feladatokat old meg a villamos és mágneses terek törvény-szerűségeinek al-kalmazásával kap-csolatban.	Ismeri a villamos és a mágneses tér jelenségeit, tör-vényszerűségeit.	Teljesen önállóan		
Feladatokat old meg az indukciós jelen-ségek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri az indukciós jelenségeket és azok megjelenési formáit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a váltakozó feszültség és áram témakörében.	Ismeri a váltakozó feszültség és áram jellemzőit, valamint a kondenzátor és a tekercs viselkedését váltakozó áramú körökben.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a többfázisú hálózatok témakörében.	Ismeri a többfázisú hálózatok előállítá-sát és azok jellem-zőit.	Teljesen önállóan		
Szükség esetén javítja, cseréli a gépjárművekben alkalmazott villamos gépeket, motorokat.	Ismeri az egyen- és a váltakozó áramú villamos gépek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbá-zisból
Méréssel állapítja meg az adott félve-zető eszköz fel-használhatóságát.	Ismeri a legfonto-sabb félvezető áramkörü elemek szerkezeti felépíté-sét, működését és	Teljesen önállóan		Internetes kataló-gus adatok használata

	alkalmazásának lehetőségeit.			
Cseréli a meghibásodott egyenirányító egységet.	Ismeri az analóg egyenirányító egységek működését.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatok használata
Oszilloszkóppal impulzustechnikai jelalakokat vizsgál, értelmez.	Ismeri a digitális és impulzustechnikai eszközök működését, azok jellegzetes jelalakjait.	Instrukció alapján részben önállóan		

## A tantárgy témakörei

### Egyenáramú hálózatok, energiaforrások

18 óra

Az egyenáramú hálózatok, energiaforrások témakör az egyenáramú hálózatok szerkezeti elemeivel, azok tulajdonságaival és törvényszerűségeivel foglalkozik. Részletesen foglalkozik az energiaforrások áram-, feszültség- és teljesítményviszonyaival. Villamosságtani alapfogalmak: villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás Egyenáramú hálózatok:

- Áramkörök
- Ohm törvénye
- Villamos hálózatok
- Ellenállás-hálózatok eredő ellenállása
- Nevezetes hálózatok (feszültségosztás törvénye, áramosztás törvénye) Energiaforrások

Munka, teljesítmény és hatásfok Generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:

- Ideális és valóságos generátor
- Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása
- Feszültséggenerátorok üzemi állapotai
- Feszültséggenerátorok kapcsolása

Generátorok helyettesítő képei

A szuperpozíció tétele Generátorok

teljesítményviszonyai

### A villamos áram hatásai

9 óra

A témakör a villamos áram hő-, vegyi és élettani hatásait foglalja össze. Az áram hőhatása:

- A villamos energia hőegyenértéke
- A hőhatás alkalmazásai: fűtés, izzólámpák, vezetékek melegedése, biztosítók Az áram

vegyi hatása:

- Folyadékok vezetése
- Faraday törvénye
- Elektrokémiai energiaforrások Az áram

élettani hatásai

- Az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők Az áram

mágneses hatása

### Villamos és mágneses tér

9 óra

A témakör a villamos és a mágneses terek jellemzőivel, a kondenzátorok és a tekercsek viselkedésével foglalkozik egyenáramú körökben. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A villamos tér jelenségei:

- Erőhatások villamos térben
- A villamos tér jelenségei

- Az elektromos térerősség és az anyag kapcsolata
- Anyagok viselkedése villamos térben
- Kapacitás
- Kondenzátor
- Síkkondenzátor
- Kondenzátorok fajtái
- A kondenzátor energiája és veszteségei
- Kondenzátorok kapcsolásai
- A kondenzátor töltési és kisütési folyamatai

tér:

- Az állandó mágnes tere
- Mágneses indukció
- Árammal létrehozott terek
- A mágneses teret jellemző mennyiségek: mágneses indukció és fluxus, gerjesztés, mágneses térerősség, mágneses permeabilitás
- Az anyagok viselkedése mágneses térben: anyagok csoportosítása  $\mu_r$  szerint, mágneses indukció görbe, anyagok csoportosítása  $H_c$  szerint
- Mágneses körök
- Erőhatások mágneses térben

### **Indukciós jelenségek**

**9 óra**

A témakör az indukciós jelenségek megjelenési formáival, azok törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Indukciótörvény Mozgási és nyugalmi indukció Örvényáramok Kölcsönös indukció Az induktivitás energiája Az induktivitások kapcsolásai Induktivitás viselkedése az áramkörben:

- Folyamatok bekapcsoláskor
- Folyamatok kikapcsoláskor

Az elektromágneses indukció felhasználása

### **Váltakozó áramú hálózatok**

**9 óra**

A váltakozó áramú hálózatok a váltakozó áram és feszültség jellemzőivel, az áramkörben lévő ellenállások, kondenzátorok és tekercsek okozta törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Váltakozó feszültség és áram:

- Váltakozó mennyiségek ábrázolása
- Váltakozó mennyiségek összegzése

Ellenállás a váltakozó áramkörben:

- Fázisviszonyok
- A váltakozó feszültség effektív értéke
- Elektrolitikus és abszolút középérték

Reaktanciák:

- Induktivitás az áramkörben
- Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
- Az induktív fogyasztó teljesítménye
- Induktív reaktancia
- Kondenzátor az áramkörben
- Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
- A kapacitív fogyasztó teljesítménye
- A kondenzátor reaktanciája

Impedancia és admittancia Összetett

váltakozó áramkörök:

- Soros R-L kapcsolás
- Párhuzamos R-L kapcsolás
- Soros R-C kapcsolás



- Párhuzamos R-C kapcsolás
- Soros R-L-C áramkör
- Soros rezgőkör
- Párhuzamos R-L-C áramkör
- Párhuzamos rezgőkör Teljesítmények a

váltakozó áramkörben Fázisjavítás

### **Többfázisú hálózatok, villamos gépek**

**18 óra**

A témakör a többfázisú, ezen belül a háromfázisú csillag- és háromszögkapcsolás jellemzőivel és teljesítményviszonyaival foglalkozik. Tárgyalja továbbá a villamos gépeken belül a transzformátorok, a váltakozó áramú generátorok és motorok, valamint az egyenáramú generátorok és motorok működési elvét. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Többfázisú hálózatok:

- Csillagkapcsolás
- Háromszögkapcsolás

Villamos gépek:

- Transzformátorok elvi felépítése, működése, veszteségei, műszaki jellemzői
- Váltakozó áramú generátorok: egyfázisú, háromfázisú
- Egyenáramú generátorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei
- Egyenáramú motorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei
- Váltakozó áramú motorok
- Háromfázisú aszinkronmotorok

### **Félvezető áramköri elemek**

**12 óra**

A témakör a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítésével, működési elvével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Félvezetők fizikája:

- A félvezető anyagok tulajdonságai
- A félvezető dióda felépítése és működése
- A félvezető diódák típusai: egyenirányító diódák, Zener-diódák Bipoláris

tranzisztorok:

- A bipoláris tranzisztor felépítése
- A bipoláris tranzisztor működése és jellemzői
- A bipoláris tranzisztor alapegyenletei, alapkapcsolásai, jelleggörbéi Unipoláris

tranzisztorok:

- Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok jellemzői
- MOSFET-tranzisztorok

Különleges félvezető eszközök:

- Négyrétegű dióda
- Tirisztor Optoelektronikai

alkatrészek:

- Fotoellenállás
- Fotodiódák
- Fénykibocsátó dióda

### **Analóg alapáramkörök**

**12 óra**

A témakör az egyenirányító kapcsolásokkal foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

- Egyutas egyenirányítók
- Kétutas egyenirányítók
- Középleágazásos, kétutas egyenirányítók
- Hídkapcsolású (Graetz-kapcsolású) kétutas egyenirányítók

### **Impulzustechnikai és digitális áramkörök**

**12 óra**

A témakör az impulzusok jellemzőivel, az impulzusformáló és impulzus-előállító áramkörök elvi működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az impulzusok jellemzői Impulzusformáló áramkörök Diódás vágóáramkörök Impulzus-előállító áramkörök Logikai alapfogalmak:

- Analóg és digitális mennyiségek
- Kettes számrendszer
- Az információ kódolása
- Logikai függvények

## **Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak szakmai ismereteket nyújtson a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezetan, amely a gépjárművek szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjárművillamosság és -elektronika, amely a gépjárművek villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

**Gépjármű-szerkezetan tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-szerkezetan tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 55%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### **A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
------------------------------	------------------	--	--	---

Meghibásodás esetén üzemképessé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet segítségével
Meghibásodás esetén üzemképessé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével
Tengelykapcsolókat javít, cserél	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés céljából adatbázisokból letölthető adatok használata
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékvtóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvtók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközökről
Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból

Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsi kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a gépkocsi fékrendszerét	Ismeri a gépkocsiknál alkalmazott kerékfék szerkezetek fajtáit, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsi kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumiabroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

### **A tantárgy témakörei**

#### **Benzinmotorok szerkezete és működése**

**36 óra**

A témakör a benzinmotorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

- Szerkezet
- Négyütemű működésmód
- Az égési folyamat
- Indikátordiagram és vezérlési diagram
- Motor jelleggörbék, motorjellemzők Henger- és forgattyús hajtómű:
- Dugattyú
- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyúgyűrű
- Hajtórúd
- Forgattyús tengely, kéttömegű lendkerék
- Henger, hengerfej, forgattyúház

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik

- Vezérműtengely Tüzelőanyag-ellátó rendszer:
- Benzinbefecskendezés Kipufogórendszer:
- Katalizátor
- Lambdaszonda
- Kipufogórendszer Kenés

Hűtés

A kétütemű benzinmotor:

- Szerkezet és működés
- Öblítési eljárások

### **Dízelmotorok szerkezete és működése**

**36 óra**

A témakör a dízelmotor szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése

A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai Befecskendezési eljárások:

- Elosztórendszerű befecskendező szivattyú
- Közös nyomásterű befecskendező rendszerek
- Dízelmotorok elektronikus vezérlése

### **Tengelykapcsoló**

**18 óra**

A témakör a főtengelekcsatlós szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái:

- Egytárcsás tengelykapcsoló
- Csavarrugós
- Tányérrugós

A tengelykapcsoló működtetése

### **Szakmai számítások**

**18 óra**

A témakör a motorkerékpár-szerkezettan témaköréhez kapcsolódó szakmai számítási feladatokat dolgozza fel. Motorjellemzők számítása:

- Motorteljesítmény-számítás
- A motor fajlagos mutatóinak meghatározása
- A motor hatásfokai

Motorvezérlési időpontok, szelepnitási időpontok, gázáramlási sebességek számítása A dugattyú mozgásegyenletei A dugattyúra ható erők:

- Gázerők
- Tömegeerők

# **Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület**

**Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy**

**54 óra**

**1,5 óra/hét**

## **A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, hogy képes legyen megjavítani a gépjármű villamos berendezéseit. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

## **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Fizika, matematika, kémia, elektrotechnika

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a gépjármű villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a gépjármű villamos hálózatának felépítését, annak üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Autodata adatbázisok használata
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Váltakozó áramú generátorokat javít, cseréli.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat.	Ismeri az indítómotorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott alkatrészeket.	Ismeri a belsőégésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indításegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		Autodata adatbázisok használata
Üzemképesé teszi a belsőégésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításokhoz szükséges adatbázisok használata
Megjavítja a gépkocsi világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajzai alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele

### A tantárgy témakörei

#### A gépjármű villamos hálózata

10 óra

A témakör a gépjármű villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárásával és azok javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A hálózat felépítése. A hálózat jellemzői. A villamos hálózat üzeme.

Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban

**Gépjármű-indítóakkumulátorok****18 óra**

A témakör az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése Az indítóakkumulátorok jellemzői Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések Korszerű indítóakkumulátorok.

**Váltakozó áramú generátorok****10 óra**

A témakör a hagyományos belsőégésű motoroknál alkalmazott váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítésével, működésével, javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A generátor feladata, követelmények. Fizikai alapfogalmak

A váltakozó áramú generátor működési elve. A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése Üzemi tulajdonságok

A váltakozó áramú generátor feszültség szabályozása. A váltakozó áramú generátor hibafeltárása, javítása

**Szakmai számítások****16 óra**

A témakör a gépjármű-villamosságtan tantárgy keretén belül előforduló számítási feladatokat dolgozza fel.

A gépjármű villamos hálózatával kapcsolatos számítási feladatok:

- Vezetékméretezés
- Energiaegyensúly-vizsgálat
- Az akkumulátor töltöttségére és egyéb jellemzőire vonatkozó számítási feladatok



# **GYAKORLAT:**

## **Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadó betét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészetalapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

**Villamos alapismeretek tantárgy**

**144 óra**

**4 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egy ismeretlenes egyenletek, villamosságtan

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.  Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.  Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységet dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

**A tantárgy témakörei**

Villamos áramkör kialakítása

**36 óra**

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre - szerelői ellenőrzés - készre jelentés Világítási

áramkörök

Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

### **Villamos áramkörök mérése, dokumentálása**

**108 óra**

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása Méréshatár, skála, mért érték, pontosság Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás) Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában.

Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

## **Műszaki alapozás**

### **Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**162 óra**

**4,5 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisműködésű megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez

tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Ertelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
	Ismeri a kézi és			

A dokumentáció

kisgépes forgácsoló  
megmunkálások

Instrukció alapján

Információszerzés

alapján forgácsolást végez.	eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	részben önállóan	online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése

### A tantárgy témakörei

#### Fémipari alapmegmunkálások

72 óra

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

A furatmegmunkálás technológiái

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)

Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

#### Projektmunka

90 óra

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése Prezentáció készítése az elvégzett projekt munkáról

## **Speciális alapozó ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak speciális műszaki ismeretet nyújtson, a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a mechanika - gépelemek, amely a mechanika alapjaival és a műszaki gyakorlatban előforduló gépelemekkel foglalkozik. A másik tantárgy a technológia, amely a szakképesítésnél alkalmazott technológiai folyamatokat tárgyalja. A harmadik tantárgy az elektrotechnika.

**Elektrotechnika tantárgy**

**108 óra**

**3 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit. Fejlessze a tanulók számolási készségét és nagyságrendi érzékének kialakulását, logikai készségét, továbbá megalapozza a szakmai tantárgyak feldolgozását.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Aritmetikai, algebrai és geometriai, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek.

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**



## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Feladatokat old meg az egyenáramú hálózatok témakörében.	Ismeri az egyenáramú hálózatok, feszültség, áram és teljesítmény viszonyait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott az elektrotechnika egyenáramú témakörének megismerésére, megértésére és alkalmazására.	
Feladatokat old meg a villamos áram hő-, vegyi és mágneses hatásai témaköréből.	Ismeri a villamos áram hő-, vegyi, élettani és mágneses hatásait.	Teljesen önállóan		Internethasználata feladatmegoldások során
Feladatokat old meg a villamos és mágneses terek törvényszerűségeinek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri a villamos és a mágneses tér jelenségeit, törvényszerűségeit.	Teljesen önállóan		
Feladatokat old meg az indukciós jelenségek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri az indukciós jelenségeket és azok megjelenési formáit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a váltakozó feszültség és áram témakörében.	Ismeri a váltakozó feszültség és áram jellemzőit, valamint a kondenzátor és a tekercs viselkedését váltakozó áramú körökben.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a többfázisú hálózatok témakörében.	Ismeri a többfázisú hálózatok előállítását és azok jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Szükség esetén javítja, cseréli a gépjárművekben alkalmazott villamos gépeket, motorokat.	Ismeri az egyen- és a váltakozó áramú villamos gépek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisból
Méréssel állapítja meg az adott félvezető eszköz felhasználhatóságát.	Ismeri a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítését, működését és alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatok használata
Cseréli a meghibásodott egyenirányító egységet.	Ismeri az analóg egyenirányító egységek működését.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatok használata
Oszilloszkóppal impulzustechnikai jelalakokat vizsgál, értelmez.	Ismeri a digitális és impulzustechnikai eszközök működését, azok jellegzetes jelalakjait.	Instrukció alapján részben önállóan		

### A tantárgy témakörei

Egyenáramú hálózatok, energiaforrások

18 óra

Az egyenáramú hálózatok, energiaforrások témakör az egyenáramú hálózatok szerkezeti elemeivel, azok tulajdonságaival és törvényszerűségeivel foglalkozik. Részletesen foglalkozik az energiaforrások áram-, feszültség- és teljesítményviszonyaival. Villamosságtani alapfogalmak: villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás Egyenáramú hálózatok:

- Áramkörök
- Ohm törvénye
- Villamos hálózatok
- Ellenállás-hálózatok eredő ellenállása
- Nevezetes hálózatok (feszültségosztás törvénye, áramosztás törvénye) Energiaforrások

Munka, teljesítmény és hatásfok Generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:

- Ideális és valóságos generátor
- Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása
- Feszültséggenerátorok üzemi állapotai
- Feszültséggenerátorok kapcsolása Generátorok helyettesítő képei

A szuperpozíció tétele Generátorok teljesítményviszonyai

### **A villamos áram hatásai**

**9 óra**

A témakör a villamos áram hő-, vegyi és élettani hatásait foglalja össze. Az áram hőhatása:

- A villamos energia hőegyenértéke
- A hőhatás alkalmazásai: fűtés, izzólámpák, vezetékek melegedése, biztosítók Az áram vegyi hatása:

- Folyadékok vezetése
- Faraday törvénye
- Elektrokémiai energiaforrások Az áram élettani hatásai
- Az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők Az áram mágneses hatása

### **Villamos és mágneses tér**

**9 óra**

A témakör a villamos és a mágneses terek jellemzőivel, a kondenzátorok és a tekercsek viselkedésével foglalkozik egyenáramú körökben. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A villamos tér jelenségei:

- Erőhatások villamos térben
- A villamos tér jelenségei
- Az elektromos térerősség és az anyag kapcsolata
- Anyagok viselkedése villamos térben
- Kapacitás
- Kondenzátor
- Síkkondenzátor
- Kondenzátorok fajtái
- A kondenzátor energiája és veszteségei

- Kondenzátorok kapcsolásai
- A kondenzátor töltési és kisütési folyamatai Mágneses tér:
- Az állandó mágnes tere
- Mágneses indukció
- Árammal létrehozott terek
- A mágneses teret jellemző mennyiségek: mágneses indukció és fluxus, gerjesztés, mágneses térerősség, mágneses permeabilitás
- Az anyagok viselkedése mágneses térben: anyagok csoportosítása  $\mu$  szerint, mágnesezési görbe, anyagok csoportosítása  $H_c$  szerint
- Mágneses körök
- Erőhatások mágneses térben

### **Indukciós jelenségek**

**9 óra**

A témakör az indukciós jelenségek megjelenési formáival, azok törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Indukciótörvény Mozgási és nyugalmi indukció Örvényáramok Kölcsönös indukció Az induktivitás energiája Az induktivitások kapcsolásai Induktivitás viselkedése az áramkörben:

- Folyamatok bekapcsoláskor
- Folyamatok kikapcsoláskor

Az elektromágneses indukció felhasználása

### **Váltakozó áramú hálózatok**

**9 óra**

A váltakozó áramú hálózatok a váltakozó áram és feszültség jellemzőivel, az áramkörben lévő ellenállások, kondenzátorok és tekercsek okozta törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Váltakozó feszültség és áram:

- Váltakozó mennyiségek ábrázolása
- Váltakozó mennyiségek összegzése Ellenállás a váltakozó áramkörben:
- Fázisviszonyok
- A váltakozó feszültség effektív értéke
- Elektrolitikus és abszolút középérték Reaktanciák:
- Induktivitás az áramkörben
- Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
- Az induktív fogyasztó teljesítménye
- Induktív reaktancia
- Kondenzátor az áramkörben
- Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
- A kapacitív fogyasztó teljesítménye
- A kondenzátor reaktanciája

Impedancia és admittancia Összetett váltakozó áramkörök:

- Soros R-L kapcsolás
- Párhuzamos R-L kapcsolás
- Soros R-C kapcsolás
- Párhuzamos R-C kapcsolás
- Soros R-L-C áramkör
- Soros rezgőkör
- Párhuzamos R-L-C áramkör
- Párhuzamos rezgőkör Teljesítmények a váltakozó áramkörben Fázisjavítás

### **Többfázisú hálózatok, villamos gépek**

**18 óra**

A témakör a többfázisú, ezen belül a háromfázisú csillag- és háromszögkapcsolás jellemzőivel és teljesítményviszonyaival foglalkozik. Tárgyalja továbbá a villamos gépeken belül a transzformátorok, a váltakozó áramú generátorok és motorok, valamint az egyenáramú generátorok és motorok működési elvét. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Többfázisú hálózatok:

- Csillagkapcsolás
- Háromszögkapcsolás

Villamos gépek:

- Transzformátorok elvi felépítése, működése, veszteségei, műszaki jellemzői
- Váltakozó áramú generátorok: egyfázisú, háromfázisú
- Egyenáramú generátorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei
- Egyenáramú motorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei
- Váltakozó áramú motorok
- Háromfázisú aszinkronmotorok

### **Félvezető áramköri elemek**

**12 óra**

A témakör a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítésével, működési elvével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Félvezetők fizikája:

- A félvezető anyagok tulajdonságai
- A félvezető dióda felépítése és működése
- A félvezető diódák típusai: egyenirányító diódák, Zener-diódák Bipoláris

tranzisztorok:

- A bipoláris tranzisztor felépítése
- A bipoláris tranzisztor működése és jellemzői
- A bipoláris tranzisztor alapegyenletei, alapkapcsolásai, jelleggörbéi Unipoláris

tranzisztorok:

- Záróréteges tervezérlésű tranzisztorok jellemzői
- MOSFET-tranzisztorok

Különleges félvezető eszközök:

- Négyrétegű dióda

- Tirisztor Optoelektronikai

alkatrészek:

- Fotoellenállás
- Fotodiódák
- Fénykibocsátó dióda

### **Analóg alapáramkörök**

**12 óra**

A témakör az egyenirányító kapcsolásokkal foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

- Egyutas egyenirányítók
- Kétutas egyenirányítók
- Középleágazásos, kétutas egyenirányítók
- Hídkapcsolású (Graetz-kapcsolású) kétutas egyenirányítók

### **Impulzustechnikai és digitális áramkörök**

**12 óra**

A témakör az impulzusok jellemzőivel, az impulzusformáló és impulzus-előállító áramkörök elvi működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az impulzusok jellemzői

Impulzusformáló áramkörök Diódás vágóáramkörök Impulzus-előállító áramkörök Logikai alapfogalmak:

- Analóg és digitális mennyiségek
- Kettes számrendszer
- Az információ kódolása
- Logikai függvények

# Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak szakmai ismereteket nyújtson a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezetan, amely a gépjárművek szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjárművillamosság és -elektronika, amely a gépjárművek villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

## Gépjármű-szerkezetan tantárgy

144 óra

4 óra/hét

### A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-szerkezetan tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, műszaki alapozás

A képzés órakeretének legalább 55%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell

lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet segítségével
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével

Tengelykapcsolókat javít, cserél	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés céljából adatbázisokból letölthető adatok használata
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékvtóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvtók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés digitális eszközökről
Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsi kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

Megjavítja a gépkocsik fékrendszerét	Ismeri a gépkocsiknál alkalmazott kerékfék szerkezetek fajtáit, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsik kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumiabroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

### A tantárgy témakörei

#### Benzinmotorok szerkezete és működése

72 óra

A témakör a benzinmotorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

- Szerkezet
- Négyütemű működésmód
- Az égési folyamat
- Indikátordiagram és vezérlési diagram
- Motor jelleggörbék, motorjellemzők Henger- és forgattyús hajtómű:
- Dugattyú
- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyúgyűrű
- Hajtórúd
- Forgattyús tengely, kéttömegű lendkerék
- Henger, hengerfej, forgattyúház

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely Tüzelőanyag-ellátó rendszer:
- Benzinbefecskendezés Kipufogórendszer:
- Katalizátor
- Lambdaszonda
- Kipufogórendszer Kenés

Hűtés

A kétütemű benzinmotor:

- Szerkezet és működés



- Öblítési eljárások

### **Dízelmotorok szerkezete és működése**

**36 óra**

A témakör a dízelmotor szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése

A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai Befecskendezési eljárások:

- Elosztórendszerű befecskendező szivattyú
- Közös nyomásterű befecskendező rendszerek
- Dízelmotorok elektronikus vezérlése

### **Tengelykapcsoló**

**36 óra**

A témakör a főtengelykapcsoló szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái:

- Egytárcsás tengelykapcsoló
- Csavarrugós
- Tányérrugós

A tengelykapcsoló működtetése

# Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület

**Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy**

**54 óra**

**1,5 óra/hét**

## A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, hogy képes legyen megjavítani a gépjármű villamos berendezéseit. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

## Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika, kémia, elektrotechnika

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a gépjármű villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a gépjármű villamos hálózatának felépítését, annak üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nytott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Autodata adatbázisok használata
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Váltakozó áramú generátorokat javít, cseréli.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat.	Ismeri az indítómotorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a	Ismeri a belsőégésű motoroknál alkalmazott gyújtóbe-			

alkatrészeket.	segélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.		
Üzemképesé teszi a belsőégésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	A javításokhoz szükséges adatbázisok használata
Megjavítja a gépkocsi világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajzai alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	A javításhoz kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele

### **A tantárgy témakörei**

#### **A gépjármű villamos hálózata**

**17 óra**

A témakör a gépjármű villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárásával és azok javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A hálózat felépítése. A hálózat jellemzői. A villamos hálózat üzeme.

Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban

#### **Gépjármű-indítóakkumulátorok**

**21 óra**

A témakör az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése Az indítóakkumulátorok jellemzői Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések Korszerű indítóakkumulátorok.

#### **Váltakozó áramú generátorok**

**16 óra**

A témakör a hagyományos belsőégésű motoroknál alkalmazott váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítésével, működésével, javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A generátor feladata, követelmények. Fizikai alapfogalmak

A váltakozó áramú generátor működési elve. A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése Üzemi tulajdonságok

A váltakozó áramú generátor feszültségszabályozása. A váltakozó áramú generátor hibafeltárása, javítása

### **ÖSSZEFÜGGŐ NYÁRI GYAKORLAT összórászama: 160 óra**

## ELMÉLET:

### **Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

**Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

**62 óra**

**2 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

#### **A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktátónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Idegen nyelvek

**A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőzéshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőzésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőzéshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukción).	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti, és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresőzés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állás-	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció			A megpályázni kívánt állással kap-

nak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	megvalósításához megfelelő szókincs- csel és nyelvtani tudással rendelke-	Teljesen önállóan	csolatban képes az internetről információt szerezni.
---	---	-------------------	--

	zik.			
Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakrabban idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

## A tantárgy témakörei

### Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

11 óra

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincsét idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képesse válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismer-ni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

### Önéletrajz és motivációs levél

20 óra

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesse válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit.  
Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket,



valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az állás hirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

### **„Small talk” - általános társalgás**

**11 óra**

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania. A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

### **Állásinterjú**

**20 óra**

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket. A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszhető.

## **Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak szakmai ismereteket nyújtson a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezettan, amely a gépjárművek szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjárművillamosság és -elektronika, amely a gépjárművek villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

**Gépjármű-szerkezettan tantárgy**

**93 óra**

**3 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-szerkezettan tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 55%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet segítségével
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével
Tengelykapcsolókat javít, cserél	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés céljából adatbázisokból letölthető adatok használata
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékváltóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékváltók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközökről

Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsik kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a gépkocsik fékrendszerét	Ismeri a gépkocsiknál alkalmazott kerékkékszerkezetek fajtáit, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékgagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsik kerékgagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumibroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

## A tantárgy témakörei

### Nyomatékváltó

**10 óra**

A témakör a nyomatékváltó és kapcsolószerkezetei kialakításával és azok vezérlésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók:

- Azonos tengelyű nyomatékváltók
- Nem azonos tengelyű (indirekt) nyomatékváltók

Automataváltók és vezérlésük

DSG-, MMT-váltók és vezérlésük

Bolygókerékes hajtóművek

### Közlőművek, tengelyhajtás, differenciálmű

**18 óra**

A témakör a kardántengelyek, az első és hátsó tengelyek csuklói és a tengelyhajtás (differenciálmű) szerkezeti felépítésével, működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók

Féltengelyek

Differenciálmű:

- Kúpkeres differenciálművek
- Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró)

Összkerékajtás

### **Rugózás és kerékfelfüggesztés**

**13 óra**

A témakör a gépkocsiknál alkalmazott rugózási megoldásokkal, a lengéscsillapítókkal és a kerékfelfüggesztéssel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Rugózás:

- Acélrugók (laprugók, csavarrugók, torziórugók, gázrugók, gumirugók)

Lengéscsillapító:

- Egycsöves gáztöltésű
- Kétsöves gáztöltésű
- Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók

Kerékfelfüggesztés:

- Merev
- Független

### **Kormányzás**

**13 óra**

A témakör a kerékgeometriával, a kormányművek szerkezeti változataival foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerékgeometria:

- Kerékdőlés
- Csapterpesztés
- Kormánylegördülési sugár
- Utánfutás

Kormányművek:

- Fogasléces
- Globoidcsigás
- Golyósoros

Szervokormányművek:

- Hidraulikus működtetésű
- Elektromos szervokormányművek

### **Fékek, kerekek és gumibroncsok**

**21 óra**

A témakör a járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, működésével, szerkezeti kialakításával, valamint a kerekek és gumibroncsok szerkezeti kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Hidraulikus fékek:

- Főfékhenger
- Kétkörös hidraulikus fékrendszerek
- Dobfék
- Tárcsafék
- Fékrásegítő
- ABS-, ASR-, ESP-rendszerek

Tartósfékrendszerek, retarderek

Fékassisztensek Légfékszerkezetek

Kerekek felépítése:

- Kerékagymegoldások
- Kerékpánt

- Keréktárcsa Gumiabroncsok szerkezete Gumiabroncsok méretmegadása

### **Szakmai számítások**

**18 óra**

A témakör a gépjárműszerkezetek témaköréhez kapcsolódó szakmai számítási feladatokat dolgozza fel.

Motorfékpadai mérésekkel kapcsolatos számítások

Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet, kenőolaj-fogyasztás számítása

Hajtóműjellemzők számítása:

- Tengelykapcsolóval átvihető nyomaték meghatározása, tengelykapcsolótárcsa kiválasztása
- Áttételszámítások hagyományos és bolygóműves nyomatékváltóknál
- Járművek menetellenállásai, azok teljesítményszükséglete
- Menetteljesítmény és vonóerő meghatározása
- Fékezésrel kapcsolatos számítási feladatok

## **Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület**

### **Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy**

**77,5 óra**

**2,5 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, hogy képes legyen megjavítani a gépjármű villamos berendezéseit. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

#### **A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Fizika, matematika, kémia, elektrotechnika

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a gépjármű villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a gépjármű villamos hálózatának felépítését, annak üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Autodata adatbázisok használata
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Váltakozó áramú generátorokat javít, cserél.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat.	Ismeri az indítómotorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott alkatrészeket.	Ismeri a belsőégésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indításegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		Autodata adatbázisok használata
Üzemképpé teszi a belsőégésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításokhoz szükséges adatbázisok használata
Megjavítja a gépkocsi világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajzai alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele

## A tantárgy témakörei

### Indítómotorok

11 óra

A témakör a belsőégésű motoroknál alkalmazott indítómotorok működési elvével, az indítómotor típusaival és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények Az indítómotor villamos jellemzői Az indítómotor típusai:

- Csúszó fogaskerekes indítómotor Vegyes gerjesztésű Állandó mágnesű Soros gerjesztésű, belső áttételű

- Toló fogaskerekes indítómotor Az

indítómotorok hibái, javítása



## Gyújtóberendezések, indítássegélyek

11 óra

A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál használt indítássegélyekkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A gyújtórendszerek feladata:

- A gyújtás feladata
- A gyújtórendszer feladata
- A gyújtás alapfogalmai Áram és feszültségváltozások a

gyújtórendszerben:

- A primer áram változása az idő függvényében
- A primer feszültség változása az idő függvényében
- A szekunder feszültség változása az idő függvényében A

gyújtórendszerek szerkezeti elemei:

- Gyújtótekerecs
- Gyújtógyertya
- Gyújtáselosztó
- Gyújtásjeladók

Gyújtórendszerek:

- Elosztós gyújtórendszerek
- Elosztó nélküli gyújtásrendszerek

Indítássegély dízelmotorok részére:

- Az izzítás szükségessége
- Az izzógyertya
- Az izzítás vezérlése

## Világító- és jelzőberendezések

9 óra

A témakör a gépjárműveken alkalmazott világító- és fényjelző berendezéseknél alkalmazott technikai megoldásaival, a fényszórók kialakításával, a világítóberendezések villamos hálózatával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A világító és fényjelző berendezések feladata, követelmények Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai Fényforrások, felületek és optikai elemek Fényszórók

Jelző- és kiegészítő fények

A világítóberendezések villamos hálózata

## Motor- és egyéb irányító rendszerek

19 óra

A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál alkalmazott, összetett elektronikus motorirányító rendszereket és egyéb irányítórendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Motronic motorirányítás:

- Üzemi jellemzők érzékelése
- Üzemi adatok feldolgozása
- Végrehajtó (beavatkozó) elemek M-

Motronic rendszer:

- A levegőrendszer elemei
- A tüzelőanyag-rendszer elemei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei A fedélzeti

diagnosztika részei:

- Üzemi adatok
- Mellékaggregátok

Motorhűtőventilátor

Klímakompresszor ME-Motronic

rendszer MED-Motronic rendszer:

- A levegőrendszer részei

- A tüzelőanyag-rendszer részei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei
- Üzem mód-kiválasztás Szenzorok

#### Vezérlőegység

#### Elektronikus vezérlés és szabályozás

#### Elektronikus dízelszabályozás:

- Közös nyomásterű CR-rendszerek
- Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei
- A CR-rendszerek nagynyomású részegységei
- Injektorok
- Nagynyomású szivattyúk
- Nagynyomású tárolók
- Nagynyomású érzékelők
- Nyomásszabályzó szelep
- Nyomáskorlátozó szelep
- Porlasztók

#### Automataváltók elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

#### ABS/ASR/ESP rendszerek elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

### **Szakmai számítások**

**27,5 óra**

A témakör a gépjármű-villamosságtan tantárgy keretén belül előforduló számítási feladatokat dolgozza fel.

Indítómotorral és indítórendszerrel kapcsolatos feladatok

Generátorral kapcsolatos számítási feladatok

Befecskendezéssel kapcsolatos feladatok Félvezetőkkel kapcsolatos számítási feladatok

# Gépjárműgyártás és - üzemeltetés

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépjármű-mechatronikai technikus tevékenysége során aktívan részt vesz a gépjárművek (gyártási szakirány esetén) gyártási, fenntartási, üzemeltetési, diagnosztizálási és javítási folyamataiban. Munkája során elvégzi a gépjárművek időszakos karbantartási vizsgálatait a megadott szempontok alapján. Végrehajtja továbbá a szervizbe érkező gépkocsi szükség szerinti hibafeltárását, javítását és javítást követő utóellenőrzését, diagnosztizálását. Környezet- $\rightarrow$ védelmi vizsgálatot végez, felkészíti a gépjárművet a műszaki vizsgáztatásra. Tevékenységével kapcsolatban dokumentációs feladatot lát el. Javítási és karbantartási munkája során célműszereket, adatbázisokat, gyári javítási utasításokat vesz igénybe.

## Gépjármű-karbantartás tantárgy

**31 óra**

**1 óra/hét**

### A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-karbantartás tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek karbantartási és javítási munkáit. Elsajátítja a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széleskörű ismereteket szerez a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat.	Ismeri a rendelkezésre álló gyári- és gyártófüggetlen adatbázisokat.	Teljesen önállóan	Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.	Képes a megszerzett informatikai ismereteket a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
Elvégzi a szükséges (garanciális, kmfutáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidő-előírásait, az idevonatkozó gazdasági jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális tartalmak létrehozása.
Vezeti a papíralapú vagy digitális szervizkönyvet.	Tisztában van az egyes gyártók szerviztevékenységi követelményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internet alapú kommunikáció
Ellenőrzi a jármű közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a járművek műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben
Átveszi a javításra hozott járművet, elvégzi az átvett jármű azonosítását.	Ismeri a javítótevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak létrehozása
Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.	Tisztában van a gépjárművek részegységeinek működési elveivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, információk gyakorlati alkalmazása
Elvégzi a gépjármű forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája szerinti megvizsgálást.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.	Teljesen önállóan		A megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában
Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.	Ismeri a működésből eredő meghibásodási lehetőségeket.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással

A jogszabályi előírások betartásával elvégzi a forgalomból kivont gépjármű és fődarabjainak szakszerű szétbontását.	Ismeri a forgalomból kivont járművek bontására vonatkozó kormányrendelet tartalmát.	Teljesen önállóan		Információk és tartalmak megosztása digitális technológiák segítségével
---	---	-------------------	--	---

## A tantárgy témakörei

### Gépjármű-adatbázisok

31 óra

Gépjármű-adatbázisok használata:

- Nyomtatott adatbázisok
- Számítógépes adatbázisok (Autodata). A gépjármű és főegységeinek azonosítása:
- Alvászám azonosítása
- Motorszám azonosítása
- Típusbizonyítvány tartalma Általános gépjármű-adatbázisok használata:
- Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése
- Adatbázisok tartalma
- Gépjármű beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban Gyári alkatrészeket

azonosító adatbázisok kezelése:

- Az alkatrész-azonosítás logikai sorrendje
- Nyomtatott alapú adatbázisok
- Elektronikus adatbázisok

Autóvillamossági kapcsolási rajz és adatgyűjtemények használata:

- Gépjármű villamos hálózatának beazonosítása villamos kapcsolási rajz alapján
- Villamos szerkezeti egységek azonosítása
- Villamos hálózat csatlakozóponthoz azonosítása Autodata dokumentáció alapján Járműjavítási utasítások kezelése:

Járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése Futómű-, járműkerék- és gumiabroncs-adatbázisok kezelése

- Futóműadatok azonosítása
- Adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi
- Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)
- Értékesítési dokumentáció (Eurotax)
- Használt gépjárművek állapotlapjai

A gépjármű és fődarabjai bontási technológiájának dokumentációi

- A tulajdonjog ellenőrzése
- A gépjármű okmányainak ellenőrzése
- A bontási szerződés
- A hatóságok felé tett intézkedések

- Veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

## Gépjárműgyártás és üzemeltetés tanulási terület

### Gépjármű-diagnosztika tantárgy

93 óra

3 óra/hét

#### A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-diagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek diagnosztizálási és javítási munkáit. Műszaki hibás jármű esetében a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával meg tudja állapítani a gépkocsi meghibásodását, ki tudja javítani a hibát, hogy kipróbált állapotban visszaadhassa üzemeltetőjének. A tananyagban szereplő mérési feladatok nagy részéhez számítógép alkalmazása is szükséges.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok végrehajtására vonatkozó technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Diagnosztizálja a turbófeltöltő meghibásodását.	Tisztában van a turbófeltöltők működési elvével.	Teljesen önállóan		A megtalált információk és tartalmak helyének megosztása másokkal, tudás, tartalom és források megosztására való hajlandóság és



| képesség |

Végrehajtja az adott gépkocsi OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a gépkocsikra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése
Rendszerteszer segítségével végrehajtja az adott gépkocsi irányítóegységeinek diagnosztikáját.	Tisztában van a gépkocsikban alkalmazott elektronikus rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az áramellátó és az indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszer egység csatlakoztatását és a gyújtórendszer vizsgálatát.	Tisztában van az oszcilloszkópok használatával és ismeri a különböző gyújtásrendszerek működési elvét.	Irányítással		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése
Végrehajtja az adott gépkocsi előzetes hatósági műszaki megvizsgálását.	Alkalmazza az idevonatkozó jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális, internet-alapú kommunikáció
Beállítja az adott gépkocsi futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeket.	Teljesen önállóan		PC-alapú futóműellenőrző berendezés-használata, kezelése
Az előírásoknak megfelelően beállítja a gépkocsi fényvetőit.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Soros adatkommunikációs rendszereken végez diagnosztikai vizsgálatokat.	Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök alkalmazásával

## A tantárgy témakörei

### Belsőégésű motorok diagnosztikája

12 óra

A diagnosztika alapfogalmai:

- Műszaki diagnosztika
- Gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok:

- A hengertömítettség- és a hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok csoportosítása
- Kompresszió-végnyomás mérése
- Nyomásveszteség mérése



- Kartergáz-mennyiség mérése
- Hengerteljesítmény-különbség mérése

- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása AHC-méréssel
- Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése
- Elektronikus relatív kompresszió mérése. A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata:
- A levegőellátó rendszer vizsgálata
- A kipufogórendszer vizsgálata
- A turbófeltöltő ellenőrzése

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika:

- Kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet
- A katalizátor és a lambdasonda fedélzeti állapotfelügyelete
- Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete
- Kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- A tüzelőanyag-gáz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD-csatlakozó
- Kommunikáció
- Rendszerteszter
- A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai
- Hibakódok
- FreezeFrame
- Hibatárolás
- Hibakódok törlése
- A hibajelzőlámpaaktiválása Readiness-kódok (vizsgálati készenlét) Az Otto-motorok gázelemzése:

- A gázelemzés alapjai
- A vizsgált emissziós komponensek
- A mérőműszerek felépítése és működése
- Mért jellemzők
- Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat
- A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
- Gázemisszió-diagnosztika
- CO-korrigált mérés
- AHC-mérés Dízeldiagnosztika:
- A dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai
- Nem fedélzeti dízeldiagnosztika

- Fordulatszám-mérés
- Az adagolás időzítésének mérése
- Nyomáshullám-elemzés

A közös nyomásterű (Common Rail, CR) befecskendezőrendszerek vizsgálata:

- Alacsonynyomású rendszer vizsgálata
- Nagynyomású rendszer vizsgálata
- Rendszernyomás ellenőrzése
- Befecskendezőszelepek ellenőrzése
- Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése A CR porlasztóhidraulikadiagnosztikája:
- A visszafolyó mennyiség ellenőrzése
- A porlasztóhiba és a szennyezés
- Vizsgálatok próbapadon

A szivattyúzó-porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata Fedélzeti (EDC) diagnosztika A dízelmotorok füstölésmérése

- A füstölésmérés alapjai
- A füstölés mérőszámai
- A füstölésmérő műszerek felépítése
- Mintavevő szonda
- Elektromos időálló
- Programozott mérés
- A vizsgálathoz szükséges járműadatok
- Elektronikus tanúsítvány
- A füstölésmérés technológiája
- Szemrevételezéses ellenőrzés
- A mérés előkészítése
- A környezetvédelmi állapot ellenőrzése Tüzelőanyag-fogyasztás mérése:
- Az elfogyasztott tüzelőanyag mennyiségének mérése
- A fogyasztásmérése
- A megtett út, illetve a sebesség mérése
- Országúti fogyasztásmérése
- Próbapadi fogyasztásmérése
- A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve
- Mérés, kiértékelés

#### **Irányított rendszerek diagnosztikája**

**12 óra**

- Soros diagnosztika
- Ellenőrzési feladatcsoportok
- A rendszertesztek és a diagnosztikai csatlakozó

- Vezetőtájékoztató
- A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
- Párhuzamos diagnosztika
- Beavatkozóteszt
- Perifériadiagnosztika

Belsőégésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata Automataváltók diagnosztikai vizsgálata ABS/ASR/ESP rendszerek diagnosztikai vizsgálata Vezetőtámogató rendszerek (ADAS) diagnosztikai vizsgálata Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata

### **Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája** **8 óra**

- Az akkumulátor indítóképességének vizsgálata
- Az indítórendszer komplex vizsgálata
- A generátor vizsgálata
- A szabályozott feszültség mérése

### **Gyújtásvizsgálat** **9 óra**

- A gyújtásenergia-változás ellenőrző vizsgálata
- A gyújtásidőzítés ellenőrzése
- A gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése
- Az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája
- Mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás
- Primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás
- Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása
- A gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez
- Csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

### **Fékberendezések diagnosztikája** **12 óra**

- A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása
- A minősítés elméleti alapjai
- A görgős fékerőmérő próbapad
- Görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés
- A kerékfékszerkezet működésének hatásossága
- A kerékfékerő-eltérés
- A kerékfékszerkezet erőingadozása
- A fékvizsgálat végrehajtása
- A fékrendszer hatósági vizsgálati technológiája
- A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés
- Az M, N kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája

- A nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására irányuló vizsgálat technológiája

### **Lengéscsillapítók diagnosztikája**

**12 óra**

- Lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével
- Lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével
- A dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)
- A mérés eredményét befolyásoló tényezők

EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgáló próbapad felépítése EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

### **Futómű diagnosztikája**

**12 óra**

- A futómű-bemérés vonatkozási rendszere
- Kerékbeállítási paraméterek
- A tengelyhelyzet hibái
- Futómű-ellenőrző műszerek
- Méréstechnikai alapelvek
- A korszerű futómű-ellenőrző műszerek felépítése
- A mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése
- Futóművek bemérése
- Előkészítő munkák a futómű bemérés előtt
- Keréktárcsaütés-kompenzáció
- Futómű-mérés
- Különleges mérési eljárások
- Különleges mérőműszerek

### **Fényvetők diagnosztikája**

**8 óra**

- A fénykéve optikai tengelyének előírtas helyzete
- A diagnosztikai ellenőrzés technológiája
- A mérőhely és a gépkocsi előkészítése
- A kamera tájolása a gépkocsihoz
- Az ellenőrzés műveletei

### **CAN-busz rendszerek diagnosztikája**

**8 óra**

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Ellenállás- és feszültségmérések a CAN-hálózatban
- Oszilloszkópos vizsgálatok LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:
- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése

- Oszcilloszkópos vizsgálatok

A MOST, a FlexRay és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

## **Korszerű járműtechnika megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Az elektronika szerepe a gépjárművekben az elmúlt évek során jelentősen megnőtt. Ehhez kapcsolódóan a szenzorok, a beavatkozók és a vezérlőegységek, valamint a szórakoztató és navigációs eszközök egyre összetettebb hálózata jött létre. Az utóbbi években az X-by-Wire és a telematika eszközeinek rendszerbe állításával a hálózatok új generációját kellett kifejleszteni. A korszerű járműtechnika tantárgy tanításának célja, hogy oktatásuk során a tanulók olyan elméleti ismereteket szerezzenek, amelyek felhasználásával képesek lesznek a legkorszerűbb közúti járművek elektronikusan irányított rendszereinek karbantartására, hibakeresési és javítási munkáinak ellátására és e tevékenységek irányítására.

**Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy**

**62 óra**

**2 óra/hét**

### **A tantárgy tanításának fő célja**

Az adatátviteli rendszerek gépjárművekben történő alkalmazásánál más követelmények kerülnek előtérbe, mint a számítógépek használatánál. Itt elsőrendű fontosságúak a biztonsággal összefüggő tulajdonságok. A kommunikáció átvitelét megvalósító egyes buszrendszerek a terhelhetőség, a kivitelezési költségek és mindenekelőtt a valós idejű működés tekintetében különböznek egymástól. Megismerésük azért is fontos, mert ezek nélkül ma már nem működik autó.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 33%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Digitális és analóg multiméter alkalmazásával DCfeszültséget, ellenállást és szakadásvizsgálatot mér.	Ismeri a buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Oscilloszkóp segítségével a jelalakok időbeli lefutását vizsgálja az idő függvényében.	Ismeri a különböző buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Rendszerteszterrel ellenőrzi a CANbusz-hálózat elemeit.	Ismeri a CANhálózat felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése az internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakód-olvasást, adatblokkmegjelenítést és hibakódtörlést végez adott gépjárművön.	Ismeri az egyéb szubbuszhálózatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Lehetséges technikai problémák azonosítása és megoldása (a hibaelhárítástól az összetettebb problémák megoldásáig) digitális eszközök segítségével
Ellenőrzi a vezetőtámogató rendszer érzékelő- és beavatkozóelemeit.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással		Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Elvégzi a vezetőtámogató rendszer kalibrálását.	Ismeri az egyes autók gyártói előírásait.	Irányítással		Digitális, internet alapú kommunikáció
Végrehajtja a gépkocsi szélvédőjének cseréjét követő technológiai tevékenységeket.	Ismeri a gyártói technológiai utasításokat.	Irányítással		Digitális tartalmak létrehozása IKT segítségével

Végrehajtja az aktív keréknyomásfigyelő rendszer jeladójának cseréjét, programozását.	Tisztában van a TPMS rendszerek és jeladók működésével, programozásával.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Elvégzi az adaptív távolsági fényszóró beállítását.	Ismeri a technológiai előírásokat.	Irányítással		Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozási tesztet végez a vezetőtámogató rendszereken.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével

## A tantárgy témakörei

### A digitális adatátvitel alapjai

22 óra

A digitális átvitel alapjai

A buszrendszerek fő jellemzői A kommunikáció ISO/OSI szintmodellje Hálózati topológiák

Kapcsolat a vezérlőegység és a buszvonallal között Hálózati kapcsolat az egyes buszrendszerek között

A buszhálózatok alkalmazása gépkocsikban Az elektronikus vezérlőrendszer elemei:

- Szenzorok
- Vezérlőegység
- Beavatkozók (működtetők)

### LIN és más buszrendszerek

12 óra

Alkalmazás és jellemzők

A rendszer felépítése

A LIN rendszer vezérlése

Az üzenetek formátuma (protokoll)

A kommunikáció menete

Csatlakozás a LIN-busz-vonalhoz

Sleep üzemmód

LIN-rendszerek csatolása a CAN-busz-vonalhoz

Egyéb szubbuszhálózatok (K-Line/L-Line/KWP2000)

Idővezérelt kommunikációs rendszerek

- TTP (Time Triggered Protocol)



- TT-CAN (idővezérlésű CAN-rendszer)
- Byteflight adatbusz FlexRay adatbusz-rendszer
- Alkalmazás
- A FlexRayrendszer fő jellemzői
- Kommunikációs ciklusok
- Szinkronizálás

Belső hibakezelés, buszvédelem

### **Multimédiás buszrendszerek**

**14óra**

MOST buszrendszer

D2B buszrendszer Bluetooth

Alkalmazási példák

### **Vezetőtámogató rendszerek**

**14 óra**

Fejlett vezetőtámogató rendszerek (ADAS), bevezetés

- Intelligens szállítási és szállítmányozási rendszerek

A vezetőtámogató rendszerek működése:

- Sávelhagyás-figyelmeztető rendszerek (LDWS)
- Adaptív tempomat (ACC)
- Holttérfigyelés vagy oldalvédelem-segéd (BSD)
- Adaptív távolságifényszóró-szabályozás (AHBC)
- Ütközésveszély-figyelmeztető
- Fejlett vészfékező rendszer (AEBS)
- Keréknyomás-figyelő rendszer (TPMS)
- Álmoságmonitor
- Éjjellátó
- Vezetőfigyelő rendszer
- Információk szélvédőre vetítése
- Egyéb rendszerek

Érzékelők és beavatkozók a vezetőtámogató rendszerekben

A vezetőtámogató rendszerek kalibrálása

# Korszerű járműtechnika tanulási terület

## Alternatív gépjárműhajtások tantárgy

31 óra

1 óra/hét

### A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló tudjon kommunikációs kapcsolatot létesíteni a jármű irányított rendszereivel, képes legyen alkalmazni, kezelni a kommunikációs eszközöket (on-board diagnosztika). Megismerje a rendszer jellemzőit, tudja kezdeményezni és végrehajtani a programfeltöltést, programfrissítést. Megismerje a hibrid és elektromos hajtás nagyfeszültségű elemeinek biztonságtechnikai célú szervizműveleteit, képes legyen azokat feszültségmentesített állapotban elvégezni, valamint az alternatív hajtású gépjárművet hatósági vizsgára felkészíteni, mechanikai, mechatronikai rendszereinek állapotvizsgálatát elvégezni, meghatározni a szükséges munkaműveleteket a munkautasítás alapján.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fizikai vizsgálattal megkülönbözteti a tüzelőanyagokat.	Ismeri az alternatív tüzelőanyagokat és jellemzőiket.	Teljesen önállóan	Ismeri a járművekhez és rendszerek-	Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Rendszerteszterrel ellenőrzi a hibrid hajtás hálózati elemeit.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozást végez a rendszereken.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi a hibrid hajtású járművek	Ismeri a szervizkapcsoló ki- és			Digitális szükségletek és források azonosítása,
akkumulátorának előírt módon törté-	bekapcsolásának szabályait, valamint	Irányítással		megalapozott döntések meghozatala a

|

|

|

| hez kapcsolódó

|

|

nő szétkapcsolását a szervizkapcsoló kikapcsolásával.	az idevonatkozó munka- és tűzvédelmi előírásokat.		munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, minőségbiztosítási területek elvárásait, követelményeit, a vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Felkészíti az alternatív hajtású gépjárművet a hatósági vizsgára.	Ismeri a hatósági és gyártói előírásokat.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Végrehajtja az adott gépkocsi rendszerének programfeltöltését, programfrissítését.	Internetes adatbázisból ki tudja választani a szükséges szoftvert.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Célműszerrel ellenőrzi az akkumulátor állapotát, töltöttségét.	Ismeri az akkumulátorok működési elvét, feszültség- és kapacitásviszonyait.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az egyenáramú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az egyenáramú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az állandó mágneses gerjesztésű, háromfázisú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az állandó mágneses gerjesztésű, háromfázisú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja a villamos hajtású gépkocsi villamos töltőre történő le- és felcsatlakoztatását.	Ismeri a különböző kivitelű töltőcsatlakozókat.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása

## A tantárgy témakörei

### Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik

5 óra

- Alapfogalmak
- Környezetvédelmi és fogyasztáscsökkentési (széndioxid emisszió csökkentési) célú egyébjeljárások
- Fosszilis tüzelőanyagok
- Megújuló tüzelőanyagok
- Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzői
- Az alternatív tüzelőanyagokkal működő Otto-motoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői
- Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
- Az alternatív tüzelőanyagokkal működő dízelmotoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői

Szintetikus motorhajtóanyagok Hajtóanyagok tárolása

### Hibrid hajtású járművek

26 óra

- A hibridhajtás lényege, fő célok és jellemzők

- Hibrid alapüzemmódok

- A hibridizálás mértéke (mikro-, mild, full és pluginhibrid rendszerek)
- Hibridhajtáskonstrukciók
- Soros hibridhajtás (S-HEV)
- Párhuzamos hibridhajtás (P-HEV)
- Vegyes hibridhajtás (PS-HEV)
- Nyomatékosztó (teljesítményosztó) vegyes hibridhajtás

## GYAKORLAT:

### **Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak szakmai ismereteket nyújtson a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezetan, amely a gépjárművek szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjárművillamosság és -elektronika, amely a gépjárművek villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

**Gépjármű-szerkezetan tantárgy**

**124 óra**

**4 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-szerkezetan tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika, fizika, műszaki alapozás

**A képzés órakeretének legalább 55%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet segítségével
Meghibásodás esetén üzemképesé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével
Tengelykapcsolókat javít, cserél	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés céljából adatbázisokból letölthető adatok használata
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékvtóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvtók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközökről



Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsik kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a gépkocsik fékrendszerét	Ismeri a gépkocsiknál alkalmazott kerékfék szerkezetek fajtáit, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsik kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumibroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

### A tantárgy témakörei

#### Nyomatékváltó

43 óra

A témakör a nyomatékváltó és kapcsolószerkezetei kialakításával és azok vezérlésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók:

- Azonos tengelyű nyomatékváltók
- Nem azonos tengelyű (indirekt) nyomatékváltók

Automataváltók és vezérlésük

DSG-, MMT-váltók és vezérlésük

Bolygókerékes hajtóművek

#### Közlőművek, tengelyhajtás, differenciálmű

18 óra

A témakör a kardántengelyek, az első és hátsó tengelyek csuklói és a tengelyhajtás (differenciálmű) szerkezeti felépítésével, működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók

Féltengelyek

Differenciálmű:

- Kúpkeres differenciálművek
- Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró)

Összkerékajtás

### **Rugózás és kerékfelfüggesztés**

**13 óra**

A témakör a gépkocsiknál alkalmazott rugózási megoldásokkal, a lengéscsillapítókkal és a kerékfelfüggesztéssel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Rugózás:

- Acélrugók (laprugók, csavarrugók, torziórugók, gázrugók, gumirugók)

Lengéscsillapító:

- Egycsöves gáztöltésű
- Kétsöves gáztöltésű
- Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók

Kerékfelfüggesztés:

- Merev
- Független

### **Kormányzás**

**13 óra**

A témakör a kerékgeometriával, a kormányművek szerkezeti változataival foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerékgeometria:

- Kerékdőlés
- Csapteresztés
- Kormánylegördülési sugár
- Utánfutás

Kormányművek:

- Fogasléces
- Globoidcsigás
- Golyósoros

Szervokormányművek:

- Hidraulikus működtetésű
- Elektromos szervokormányművek

### **Fékek, kerekek és gumiabroncsok**

**37 óra**

A témakör a járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, működésével, szerkezeti kialakításával, valamint a kerekek és gumiabroncsok szerkezeti kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Hidraulikus fékek:

- Főfékhenger
- Kétkörös hidraulikus fékrendszerek
- Dobfék
- Tárcsafék
- Fékrásegítő
- ABS-, ASR-, ESP-rendszerek

Tartósfékrendszerek, retarderek

Fékassisztensek Légfékszerkezetek

Kerekek felépítése:

- Kerékagymegoldások
- Kerékpánt

- Keréktárcsa Gumiabroncsok szerkezete Gumiabroncsok méretmegadása

## Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület

**Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy**

**77,5 óra**

**2,5 óra/hét**

### A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzon, hogy képes legyen megjavítani a gépjármű villamos berendezéseit. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköréhez kapcsolódó elméleti ismereteket.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika, kémia, elektrotechnika

**A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem, stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Altalános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a gépjármű villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a gépjármű villamos hálózatának felépítését, annak üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan		Autodata adatbázisok használata
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Váltakozó áramú generátorokat javít, cseréli.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat.	Ismeri az indítómotorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos	Teljesen önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakem-	A javításhoz szükséges adatbázisok használata

	Ismeri a belsőégésű	berekkel való szakmai együttmű-	
--	---------------------	------------------------------------	--

Javítja, cseréli a meghibásodott alkatrészeket.	motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indítássegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan	kódésre.	Autodata adatbázisok használata
Üzemképesé teszi a belsőégésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításokhoz szükséges adatbázisok használata
Megjavítja a gépkocsi világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajzai alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele

## A tantárgy témakörei

### Indítómotorok

28,5 óra

A témakör a belsőégésű motoroknál alkalmazott indítómotorok működési elvével, az indítómotor típusaival és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények Az indítómotor villamos jellemzői Az indítómotor típusai:

- Csúszó fogaskerekes indítómotor Vegyes gerjesztésű Állandó mágnesű Soros gerjesztésű, belső áttételű

- Toló fogaskerekes indítómotor Az indítómotorok hibái, javítása

### Gyújtóberendezések, indítássegélyek

21 óra

A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál használt indítássegélyekkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A gyújtórendszerek feladata:

- A gyújtás feladata
- A gyújtórendszer feladata
- A gyújtás alapfogalmai Áram és feszültségváltozások a gyújtórendszerben:

- A primer áram változása az idő függvényében
- A primer feszültség változása az idő függvényében
- A szekunder feszültség változása az idő függvényében A gyújtórendszerek szerkezeti elemei:

- Gyújtótekercs
- Gyújtógyertya
- Gyújtáselosztó
- Gyújtásjeladók

Gyújtórendszerek:

- Elosztós gyújtórendszerek
- Elosztó nélküli gyújtásrendszerek

Indítássegély dízelmotorok részére:

- Az izzítás szükségessége
- Az izzógyertya

- Az izzítás vezérlése  
**Világító- és jelzőberendezések**

**9 óra**

A témakör a gépjárműveken alkalmazott világító- és fényjelző berendezéseknél alkalmazott technikai megoldásaival, a fényszórók kialakításával, a világítóberendezések villamos hálózatával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A világító és fényjelző berendezések feladata, követelmények Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai Fényforrások, felületek és optikai elemek Fényszórók

Jelző- és kiegészítő fények

A világítóberendezések villamos hálózata

**Motor- és egyéb irányító rendszerek**

**19 óra**

A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál alkalmazott, összetett elektronikus motorirányító rendszereket és egyéb irányítórendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Motronic motorirányítás:

- Üzemi jellemzők érzékelése
- Üzemi adatok feldolgozása
- Végrehajtó (beavatkozó) elemek M-

Motronic rendszer:

- A levegőrendszer elemei
- A tüzelőanyag-rendszer elemei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei A fedélzeti

diagnosztika részei:

- Üzemi adatok
- Mellékaggregátok

Motorhűtőventilátor

Klímakompresszor ME-Motronic

rendszer MED-Motronic rendszer:

- A levegőrendszer részei
- A tüzelőanyag-rendszer részei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei
- Üzem mód-kiválasztás Szenzorok

Vezérlőegység

Elektronikus vezérlés és szabályozás

Elektronikus dízelszabályozás:

- Közös nyomásterű CR-rendszerek
- Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei
- A CR-rendszerek nagynyomású részegységei
- Injektorok
- Nagynyomású szivattyúk
- Nagynyomású tárolók
- Nagynyomású érzékelők
- Nyomásszabályzó szelep
- Nyomáskorlátozó szelep
- Porlasztók

Automataváltók elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

ABS/ASR/ESP rendszerek elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók





# Gépjárműgyártás és –üzemeltetés tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépjármű-mechatronikai technikus tevékenysége során aktívan részt vesz a gépjárművek (gyártási szakirány esetén) gyártási, fenntartási, üzemeltetési, diagnosztizálási és javítási folyamataiban. Munkája során elvégzi a gépjárművek időszakos karbantartási vizsgálatait a megadott szempontok alapján. Végrehajtja továbbá a szervizbe érkező gépkocsi szükség szerinti hibafeltárását, javítását és javítást követő utóellenőrzését, diagnosztizálását. Környezetvédelmi vizsgálatot végez, felkészíti a gépjárművet a műszaki vizsgáztatásra. Tevékenységével kapcsolatban dokumentációs feladatot lát el. Javítási és karbantartási munkája során célműszereket, adatbázisokat, gyári javítási utasításokat vesz igénybe.

## Gépjárműgyártás tantárgy

31 óra

### 1 óra/hét

#### A tantárgy tanításának fő célja

Megismerteti a tanulókat a motor-, illetve autógyárakban használatos korszerű gyártási és szerelési eljárásokkal. A képzésben részt vevők megtanulják értelmezni az ellenőrzési dokumentációkat, szabványokat, megismerik a gépjármű részegységeihez kapcsolódó szerelési technológiákat. Azok, akik gyakorlatukat nem autógyárban töltik, gyárlátogatáson kötik össze az elméletet a gyakorlattal.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

#### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

**A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

#### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Dokumentálja az előző műveleti helyről a munkadarab átvételét.	Ismeri a gyártási dokumentáció tartalmát és felépítését.	Teljesen önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Digitális, internet alapú kommunikáció
Intézkedik az általa elvégzett munkafeladat hibás eredménye esetén.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével

Működteti a munkahelyi gépeket, berendezéseket.	Ismeri a gépek műveleti utasításait, használatuk szabályait	Teljesen önállóan		Digitális, internet alapú kommunikáció
Meghatározza a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket (munkaállomást).	Ismeri a gépek műveleti utasításait, a technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan		Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Elrendezi a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket a munkahelyen a gyártási (szerelési) logika szerint.	Ismeri a robotok, gyártósori munkahelyek kialakítására és azok kapcsolatára vonatkozó technológiai előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök segítségével
Elvégzi a végellenőrzést és dokumentálja az eredményt. Szalagszakaszonként minőségellenőrzést végez. Kész járművön minőség ellenőrzést és üzembehelyezést végez. Javításhoz, szerelési folyamathoz szükséges előírt/kötelező dokumentumokat kitölt, kezel, tárol, archivál.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét. Minőségbiztosítási előírásokat, vizsgálatokat. Ismeri az üzembehelyezés folyamatát, menetét.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Elvégzi a géppontossági vizsgálatokat, a mozgáspályák pontosságának vizsgálatát.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírásait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		Lehetséges technikai problémák azonosítása és megoldása (a hibaelhárítástól az összetettebb problémák megoldásáig) digitális eszközök segítségével
Egyszerűbb beállítási, szerelési és karbantartási feladatokat hajt végre.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírásait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás digitális eszközök és információk alkalmazásával

## A tantárgy témakörei

### Minőségbiztosítási alapismeretek

5 óra

A szabványosítás jelentősége (MSZ, EN, ISO). A minőség-ellenőrzés és a minőségbiztosítás alapjai A minőségbiztosítási rendszer és szabványos követelményei Minőségvizsgálati módszerek Dokumentációk vállalati előírásai Korszerű minőség-ellenőrzési technikák, módszerek Gyártási dokumentációk

Sorozatban gyártott termékek minőségének szabályozása, gyártásközi ellenőrzése (SPC)

A selejttel kapcsolatos fogalmak, intézkedési terv

Termékek ellenőrzésének eszközei

Gyártásközi ellenőrzés dokumentációja

Végellenőrzés dokumentációja

Minőséget támogató módszerek

Minőségbiztosítási feladatok

Vállalati belső szabványok ismerete

### **Műszaki alapismeretek**

**5 óra**

A gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei  
Technológiai dokumentáció fogalma, tartalma Technológiai sorrend fogalma, tartalma Összeállítási és részletrajzok Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk Alkatrészrajzok elemzési szempontjai  
Folyamatábrák és folyamatrendszerek Művelettervek szerepe, tartalma Műveleti utasítások

### **Gyártási ismeretek**

**13 óra**

Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgómunkahelyes szerelés, futószalag-rendszerű gyártás, automatizált szerelés

CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkáló központok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek felhasználása Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző-, végellenőrző egységek

A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Sajtolóegységek, munkadarab-befogóegységek, munkadarab-emelőlift

A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok

A gyártósorok szerepének értelmezése, felépítésének elemzése, irányítása

Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, kapcsolata, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi

Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

### **Karbantartási ismeretek**

**8 óra**

Kinematikai jellegű rajzok értelmezése

Géptest

Gépegységek, részegységek karbantartási igénye Kezelőelemek és segédberendezések Szerszámgépek felépítése, fő részeik Hibajegyzék

Munkadarab-befogó egységek felépítése

Géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata

## Gépjárműgyártás és –üzemeltetés tanulási terület

**Gépjármű-karbantartás tantárgy**

**93 óra**

**3 óra/hét**

### A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-karbantartás tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek karbantartási és javítási munkáit. Elsajátítja a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széleskörű ismereteket szerez a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

**A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat.	Ismeri a rendelkezésre álló gyári- és gyártófüggetlen adatbázisokat.	Teljesen önállóan	Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.	Alkalmazni.
Elvégzi a szükséges (garanciális, kmfutáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása a digitális

			eszközök segítségével.
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidő-előírásait, az idevonatkozó gazdasági jogszabályi előírásokat.	Irányítással	Digitális tartalmak létrehozása.
Vezeti a papíralapú vagy digitális szervizkönyvet.	Tisztában van az egyes gyártók szerviztevékenységi követelményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan	Digitális, internet alapú kommunikáció
Ellenőrzi a jármű közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a járművek műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben
Átveszi a javításra hozott járművet, elvégzi az átvett jármű azonosítását.	Ismeri a javítótevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak létrehozása
Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.	Tisztában van a gépjárművek részegységeinek működési elveivel.	Instrukció alapján részben önállóan	Probléma megoldás, információk gyakorlati alkalmazása
Elvégzi a gépjármű forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája szerinti megvizsgálást.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.	Teljesen önállóan	A megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában
Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.	Ismeri a működésből eredő meghibásodási lehetőségeket.	Irányítással	Probléma megoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással

A jogszabályi előírások betartásával elvégzi a forgalomból kivont gépjármű és fődarabjainak szakszerű szétbontását.	Ismeri a forgalomból kivont járművek bontására vonatkozó kormányrendelet tartalmát.	Teljesen önállóan	Információk és tartalmak megosztás a digitális technológiák segítségével
---	---	-------------------	--

## A tantárgy témakörei

### Ápolási- és szervizműveletek

31 óra

#### Ápolási műveletek:

- Alsómosás
- Felsőmosás
  - Motormosás
  - Belső kárpittisztítás
  - Kenési műveletek
  - Különféle szintellenőrzések és utántöltések
  - Különböző folyadékok és tulajdonságaik

#### Szervizműveletek:

- „0” revízió
- Garanciális felülvizsgálatok,
- Időszakos karbantartási vizsgálatok
- Garancián túli vizsgálatok
- Esetenkénti felülvizsgálatok
- Rendszeres felülvizsgálatok
- Napi gondozás vagy vizsgálat
- Szemleműveletek

### Gépkocsi vizsgálati műveletek

62 óra

#### Hatósági felülvizsgálat

#### Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások:

- 5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és a rendelet módosításai)
- 6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és a rendelet módosításai)
- Egyéb előírások Forgalmi engedély Fogalom meghatározások:
- Járműkategóriák
- Műszaki jellemzők Típusbizonyítvány Járművek összeépítése

A gépjárművekre és azok pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok Időszakos vizsgálat, érvényességi idő Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása

A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája, amely magában foglalja a következők ellenőrzését: okmányok, a jármű azonosítása, tükrök, hangjelzés, műszerek, sebességmérő, menetíró (tachográf), sebességkorlátozó, zavarszűrés, fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormányműrásegítő, kormányrudazat/csuklók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek,

kerékfékszerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumibroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezetőtér/utastér, külsőkialakítás, raktér/rakfelület, vontatás, erőátvitel, méretek, tüzelőanyagellátó berendezés, kipufogórendszer/környezetvédelem, mozgáskorlátozott jármű, megkülönböztető, figyelmeztető lámpák Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei:

- A fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata
- A fényszóró-ellenőrzésének művelete
- A lengéscsillapítás-vizsgálatának technológiai műveletei
- A szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése Otto-motoros gépkocsiknál
- A dízelmotoros gépkocsik füst kibocsátásának mérése
- Közeltéri zajszintmérés

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése. A Műszaki adatlap tartalma

## **Gépjárműgyártás és –üzemeltetés tanulási terület**

### **Gépjármű-diagnosztika tantárgy**

**217 óra**

**7 óra/hét**

#### **A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-diagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek diagnosztizálási és javítási munkáit. Műszaki hibás jármű esetében a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával meg tudja állapítani a gépkocsi meghibásodását, ki tudja javítani a hibát, hogy kipróbált állapotban visszaadhassa üzemeltetőjének. A tananyagban szereplő mérési feladatok nagy részéhez számítógép alkalmazása is szükséges.

**A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

**Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok végrehajtására vonatkozó technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Diagnosztizálja a turbófeltöltő meghibásodását.	Tisztában van a turbófeltöltők működési elvével.	Teljesen önállóan		A megtalált információk és tartalmak helyének megosztása másokkal, tudás, tartalom és források megosztására való hajlandóság és képesség
Végrehajtja az adott gépkocsi OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a gépkocsikra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése
Rendszerteszer segítségével végrehajtja az adott gépkocsi irányítóegységeinek diagnosztikáját.	Tisztában van a gépkocsikban alkalmazott elektronikus rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az áramellátó és az indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszer egység csatlakoztatását és a gyújtórendszer vizsgálatát.	Tisztában van az oszcilloszkópok használatával és ismeri a különböző gyújtásrendszerek működési elvét.	Irányítással		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése
Végrehajtja az adott gépkocsi előzetes hatósági műszaki megvizsgálását.	Alkalmazza az idevonatkozó jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális, internet-alapú kommunikáció
Beállítja az adott gépkocsi futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Teljesen önállóan		PC-alapú futóműellenőrző berendezés használata, kezelése
Az előírásoknak megfelelően beállít	Ismeri a fényvetők-			Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás



| ja a gépkocsi fény- | re vonatkozó ható- | Teljesen önállóan | | zás digitális eszkö- |  
sági előírásokat.

vetőit.				zők segítségével
Soros adatkommunikációs rendszerek végez diagnosztikai vizsgálatokat.	Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök alkalmazásával

## A tantárgy témakörei

### Belsőégésű motorok diagnosztikája

40 óra

A diagnosztika alapfogalmai:

- Műszaki diagnosztika
- Gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok:

- A hengertömítettség- és a hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok csoportosítása
- Kompresszió-végnyomás mérése
- Nyomásveszteség mérése
- Kartergáz-mennyiség mérése
- Hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása AHC-méréssel
- Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése
- Elektronikus relatív kompressziómérése A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata:
- A levegőellátó rendszer vizsgálata
- A kipufogórendszer vizsgálata
- A turbófeltöltő ellenőrzése

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika:

- Kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet
- A katalizátor és a lambdazonda fedélzeti állapotfelügyelete
- Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete
- Kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- A tüzelőanyagőz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD-csatlakozó
- Kommunikáció
- Rendszerteszter
- A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai
- Hibakódok
- FreezeFrame
- Hibatárolás
- Hibakódok törlése

- A hibajelzőlámpaaktiválása Readiness-kódok (vizsgálati készenlét) Az Otto-motorok gázelemzése:

- A gázelemzés alapjai
- A vizsgált emissziós komponensek
- A mérőműszerek felépítése és működése
- Mért jellemzők
- Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat
- A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
- Gázemisszió-diagnosztika
- CO-korrigált mérés
- AHC-mérés Dízel diagnosztika:
- A dízel diagnosztika meghatározása, sajátosságai
- Nem fedélzeti dízel diagnosztika
- Fordulatszám mérés
- Az adagolás időzítésének mérése
- Nyomáshullám-elemzés

A közös nyomásterű (Common Rail, CR) befecskendezőrendszerek vizsgálata:

- Alacsonynyomású rendszer vizsgálata
- Nagynyomású rendszer vizsgálata
- Rendszernyomás ellenőrzése
- Befecskendezőszelepek ellenőrzése
- Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése A CR porlasztóhidraulikadiagnosztikája:
- A visszafolyó mennyiség ellenőrzése
- A porlasztóhiba és a szennyezés
- Vizsgálatok próbapadon

A szivattyúzó-porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata Fedélzeti (EDC) diagnosztika A dízel motorok füstölésmérése

- A füstölésmérés alapjai
- A füstölés mérőszámai
- A füstölésmérő műszerek felépítése
- Mintavevő szonda
- Elektromos időálló
- Programozott mérés
- A vizsgálathoz szükséges jármű adatok
- Elektronikus tanúsítvány

- A füstölésmérés technológiája
- Szemrevételezéses ellenőrzés
- A mérés előkészítése
- A környezetvédelmi állapot ellenőrzése Tüzelőanyag-fogyasztás mérése:
- Az elfogyasztott tüzelőanyag mennyiségének mérése
- A fogyasztásmérése
- A megtett út, illetve a sebesség mérése
- Országúti fogyasztásmérése
- Próbapadi fogyasztásmérése
- A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve
- Mérés, kiértékelés

**Irányított rendszerek diagnosztikája** **40 óra**

- Soros diagnosztika
- Ellenőrzési feladatcsoportok
- A rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó
- Vezetőtájékoztató
- A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
- Párhuzamos diagnosztika
- Beavatkozóteszt
- Perifériadiagnosztika

Belsőégésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata Automataváltók diagnosztikai vizsgálata ABS/ASR/ESP rendszerek diagnosztikai vizsgálata Vezetőtámogató rendszerek (ADAS) diagnosztikai vizsgálata Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata

**Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája** **24 óra**

- Az akkumulátor indítóképeségének vizsgálata
- Az indítórendszer komplex vizsgálata
- A generátor vizsgálata
- A szabályozott feszültség mérése

**Gyújtásvizsgálat** **17 óra**

- A gyújtásenergia-változás ellenőrző vizsgálata
- A gyújtásidőzítés ellenőrzése
- A gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése
- Az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája
- Mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás
- Primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás
- Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása

- A gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez

- Csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

### **Fékberendezések diagnosztikája**

**30 óra**

- A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása

- A minősítés elméleti alapjai

- A görgős fékerőmérő próbapad

- Görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés

- A kerékfékszerkezet működésének hatásossága

- A kerékfékerő-eltérés

- A kerékfékszerkezet erőingadozása

- A fékvizsgálat végrehajtása

- A fékrendszer hatásági vizsgálati technológiája

- A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés

- Az M, N kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája

- A nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására irányuló vizsgálat technológiája

### **Lengéscsillapítók diagnosztikája**

**14 óra**

- Lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével

- Lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével

- A dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)

- A mérés eredményét befolyásoló tényezők

EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgáló próbapad felépítése EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

### **Futómű diagnosztikája**

**30 óra**

- A futómű-bemérés vonatkozási rendszere

- Kerékbeállítási paraméterek

- A tengelyhelyzet hibái

- Futómű-ellenőrző műszerek

- Méréstechnikai alapelvek

- A korszerű futómű-ellenőrző műszerek felépítése

- A mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése

- Futóművek bemérése

- Előkészítő munkák a futómű bemérés előtt

- Keréktárcsaütés-kompenzáció

- Futómű-mérés

- Különleges mérési eljárások
- Különleges mérőműszerek

#### **Fényvetők diagnosztikája**

**9,5 óra**

- A fénykéve optikai tengelyének előírtas helyzete
- A diagnosztikai ellenőrzés technológiája
- A mérőhely és a gépkocsi előkészítése
- A kamera tájolása a gépkocsihoz
- Az ellenőrzés műveletei

#### **CAN-busz rendszerek diagnosztikája**

**12,5 óra**

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Ellenállás- és feszültségmérések a CAN-hálózatban
- Oszcilloszkópos vizsgálatok LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:
- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Oszcilloszkópos vizsgálatok

A MOST, a FlexRay és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

## **Korszerű járműtechnika megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Az elektronika szerepe a gépjárművekben az elmúlt évek során jelentősen megnőtt. Ehhez kapcsolódóan a szenzorok, a beavatkozók és a vezérlőegységek, valamint a szórakoztató és navigációs eszközök egyre összetettebb hálózata jött létre. Az utóbbi években az X-by-Wire és a telematika eszközeinek rendszerbe állításával a hálózatok új generációját kellett kifejleszteni. A korszerű járműtechnika tantárgy tanításának célja, hogy oktatásuk során a tanulók olyan elméleti ismereteket szerezzenek, amelyek felhasználásával képesek lesznek a legkorszerűbb közúti járművek elektronikus irányított rendszereinek karbantartására, hibakeresési és javítási munkáinak ellátására és e tevékenységek irányítására.

**Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy**

**31 óra**

**1 óra/hét**

### A tantárgy tanításának fő célja

Az adatátviteli rendszerek gépjárművekben történő alkalmazásánál más követelmények kerülnek előtérbe, mint a számítógépek használatánál. Itt elsőrendű fontosságúak a biztonsággal összefüggő tulajdonságok. A kommunikáció átvitelét megvalósító egyes buszrendszerek a terhelhetőség, a kivitelezési költségek és mindenekelőtt a valós idejű működés tekintetében különböznek egymástól. Megismerésük azért is fontos, mert ezek nélkül ma már nem működik autó.

### A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A képzés órakeretének legalább 33%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Digitális és analóg multiméter alkalmazásával DCfeszültséget, ellenállást és szakadásvizsgálatot mér.	Ismeri a buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Oszcilloszkóp segítségével a jelalakok időbeli lefutását vizsgálja az idő függvényében.	Ismeri a különböző buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Rendszerteszerrel ellenőrzi a CANbusz-hálózat elemeit.	Ismeri a CANhálózat felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése az internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakód-olvasást, adatblokkmegjelenítést és hibakódtörölést végez adott gépjárművön.	Ismeri az egyéb szubbuszhálózatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Lehetséges technikai problémák azonosítása és megoldása (a hibaelhárítástól az összetettebb problémák megoldásáig) digitális eszközök segítségével

Ellenőrzi a vezetőtámogató rendszer érzékelő- és beavatkozóelemeit.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással		Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Elvégzi a vezetőtámogató rendszer kalibrálását.	Ismeri az egyes autók gyártói előírásait.	Irányítással		Digitális, internet alapú kommunikáció
Végrehajtja a gépkocsi szélvédőjének cseréjét követő technológiai tevékenységeket.	Ismeri a gyártói technológiai utasításokat.	Irányítással		Digitális tartalmak létrehozása IKT segítségével
Végrehajtja az aktív keréknyomásfigyelő rendszer jeladójának cseréjét, programozását.	Tisztában van a TPMS rendszerek és jeladók működésével, programozásával.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Elvégzi az adaptív távolsági fényszóró beállítását.	Ismeri a technológiai előírásokat.	Irányítással		Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozótesztet végez a vezetőtámogató rendszereken.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével

### A tantárgy témakörei

#### CAN-busz-hálózatok

31 óra

Alkalmazások

Elvi felépítés

Az adatküldés folyamata

CANbuszvezetékek

A feszültségjelek formái

Az adatátvitel menete, az üzenetkeretek formátuma

Egyéb üzenetfajták

Az üzenetkeretek fogadása

Rendszeren belüli ellenőrzési eszközök a zavarok felismerésére

VAN-busz-rendszer



SAE J 1850 (PWM, VPW)

Haszonjárművek SAE J1939 szerinti CAN-rendszere

# Gépjárműgyártás és –üzemeltetés tanulási terület

## Alternatív gépjárműhajtások tantárgy

62 óra

2 óra/hét

### A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló tudjon kommunikációs kapcsolatot létesíteni a jármű irányított rendszereivel, képes legyen alkalmazni, kezelni a kommunikációs eszközöket (on-board diagnosztika). Megismerje a rendszer jellemzőit, tudja kezdeményezni és végrehajtani a programfeltöltést, program-frissítést. Megismerje a hibrid és elektromos hajtás nagyfeszültségű elemeinek biztonságtechnikai célú szervizműveleteit, képes legyen azokat feszültségmentesített állapotban elvégezni, valamint az alternatív hajtású gépjárművet hatósági vizsgára felkészíteni, mechanikai, mechatronikai rendszereinek állapotvizsgálatát elvégezni, meghatározni a szükséges munkaműveleteket a munkautasítás alapján.

### A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fizikai vizsgálattal megkülönbözteti a tüzelőanyagokat.	Ismeri az alternatív tüzelőanyagokat és jellemzőiket.	Teljesen önállóan	Ismeri a járművekhez és rendszerekhez kapcsolódó	Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Rendszerteszterrel ellenőrzi a hibrid hajtás hálózati elemeit.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozást végez a rendszeren.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi a hibrid hajtású járművek akkumulátorának	Ismeri a szervizkapcsoló ki- és bekapcsolásának			Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükség-
előírt módon történő szétkapcsolását a	szabályait, valamint az idevonatkozó	Irányítással		

|

|

|

| munka- és tűzvé-

|

|

szervizkapcsoló kikapcsolásával.	munka- és tűzvédelmi előírásokat.		delmi, biztonság-technikai, minőség-biztosítási területek elvárásait, követelményeit, a vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	leteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban
Felkészíti az alternatív hajtású gépjárművet a hatósági vizsgára.	Ismeri a hatósági és gyártói előírásokat.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Végrehajtja az adott gépkocsi rendszerének programfeltöltését, programfrissítést.	Internetes adatbázisból ki tudja választani a szükséges szoftvert.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Célműszerrel ellenőrzi az akkumulátor állapotát, töltöttségét.	Ismeri az akkumulátorok működési elvét, feszültség- és kapacitásviszonyait.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az egyenáramú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az egyenáramú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az állandó mágneses gerjesztésű, háromfázisú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az állandó mágneses gerjesztésű, háromfázisú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja a villamos hajtású gépkocsi villamos töltőre történő le- és felcsatlakoztatását.	Ismeri a különböző kivitelű töltőcsatlakozásokat.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása

## A tantárgy témakörei

### Hibrid járművek villamos rendszerei

31 óra

Hibrid hajtású járművek vizsgálata és javítása:

- A hibrid hajtású járművekkel kapcsolatos speciális munkavédelmi és üzemeltetési ismeretek a gyakorlatban
- A plugin hibrid (PHV) hálózati töltőre kapcsolása és a töltési folyamat felügyelete
- A hibridhajtású járművek szerviz üzemmódba kapcsolása és a környezetvédelmi felülvizsgálat végrehajtása
- A hibrid hajtású járművek előírt módon történő szétkapcsolása a szervizkapcsoló kikapcsolásával (a gyártó által előírt módon)
- A HV akkumulátorgyártó által előírt módon történő kiserelés és a telep biztonságos tárolása
- A HV és az EV rendszerek szigetelésvizsgálatának elvégzése a SAE J1766 szerint
- A hibridhajtás-irányító (HV-ECU), a motorirányító (Engine-ECU) és a HV akku-mulátor-felügyelő (BAT-ECU) rendszerek soros diagnosztikája
- Hibrid hajtású járművek villamos hálózata
- Néhány gyakorlatban megvalósított hibridhajtású jármű bemutatása (pl. Toyota Prius, Honda CRZ IMA, Peugeot Hybrid4, Toyota Prius 3 Plugin)
- Az energiamonitor felépítése és információs rendszere

- A hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek

### **Elektromos hajtású járművek**

**31 óra**

- A hajtáslánc elrendezési módjai
- A hajtáslánc főbb elemei, azok szerkezete és működése
- Az alkalmazható akkumulátortípusok és azok jellemzői
- A telep beépítése, hűtése és elektronikus felügyelete
- A telep töltése külső forrásról
- Néhány gyakorlatban megvalósított EV bemutatása (pl. Reva, Mitsubishi i-MiEV, Daimler Smart ED)
- az EV járművek működése különböző üzemmódokban
- az EV járművek menetstabilizáló és kényelmi berendezései

# **Diószegi Sámuel Baptista Technikum és Szakképző Iskola**

**OM 100563**

## **19. Specializált gép- és járműgyártás**

**ágazat**

### **Járműfényező**

**4 0716 19 08**

**SZAKMA**

**HELYI PROGRAMJA**

**2020.**

## A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Járműfényező
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0716 19 08
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

## A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanmű- helyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

Évfolyam	1/9.	2/10.	3/11.	1. évfolyam	2. évfolyam	
Évfolyam összes óraszámja	<b>576</b>	<b>900</b>	<b>775</b>	<b>1260</b>	<b>1085</b>	
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>
	Álláskeresés	5			5	
	Munkajogi alapismeretek	5			5	
	Munkaviszony létesítése	5			5	
	Munkanélküliség	3			3	
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11		11
	Önéletrajz és motivációs levél			20		20
	„Small talk” – általános társalgás			11		11
	Állásinterjú			20		20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>0</b>
	Villamos áramkör	90			36	
	Villamos áramkör ábrázolása	18			36	
	Villamos áramkör kialakítása	36			72	
	Villamos biztonságtechnika	36			36	
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	



	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>378</b>	<b>0</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	
	Műszaki rajz alapjai	72			72+36	
	Anyag- és gyártásismeret	18			18+36	
	Fémipari alapszemlék	72			72+18	
	Projektmunka	90			90+18	
Javítás / gyártás	<b>Járműfényező szakmai alapismeretek</b>	<b>0</b>	<b>324</b>	<b>232,5</b>	<b>180</b>	<b>294,5</b>
	Anyagismeret		180	144+11	108	216+1
	A járműfényezés technikai háttere, kézi és gépi eszközei, berendezései		72+72	72+5,5	72	72+5,5
	<b>A felület-előkészítés, fényezés, felületvédelem</b>	<b>0</b>	<b>342</b>	<b>201,5</b>	<b>216</b>	<b>294,5</b>
	Felületek előkészítése, fényezés		180+36	90+3	90	180+6
	Bevonatrendszerek, felületvédelem		90	72+5,5	72+36	90
	Szakmai számítások		18+18	18+13	18	18+0,5
Javítástechnológia / gyártástechnológia	<b>Előkészítési, javítási és gyártási technológiák</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>186</b>	<b>108</b>	<b>186</b>
	Előkészítési, javítási és gyártási technológiák		90+18	180+6	90+18	180+6

Támogató folyamatok	<b>Karbantartás</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>62</b>	<b>72</b>	<b>155</b>
	Karbantartási ismeretek		18	18+8	18+18	+46,5+18+18
	Kéziszerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, gépi berendezések karbantartása gyakorlat		18	18	18	18+16,5
	Gépi berendezések karbantartása gyakorlat		18	18	18	18+20
	<b>Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>93</b>
	Minőségbiztosítási alapismeretek		4			4+14,5
	Mérési, ellenőrzési technológiák		10+8	18+13		28
	Logisztikai alapismeretek		6+20			6+12,5
	Kommunikációs rendszerek		6			6+12
	Kommunikáció a gyakorlatban		10+8			10
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140		160	

**A táblázatban szereplő tantárgyakhoz és témakörökhöz rendelt óraszámok, ha fekete színnel jelöltek, akkor elméleti órákat jelentenek, ha pirossal, akkor gyakorlatiakat. A szabad órasáv órái ugyanilyen színnel „+”jelzéssel adtuk az eredeti óraszámokhoz.**

# 1/9. ÉVFOLYAM

## Elmélet

### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.1.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		

Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan	foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.
--	--	-------------------	---	--

### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

**0,5 ó/hét**

**18 óra**

**3.1.1.6.1**      **Álláskeresés**      **5**  
óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

**3.1.1.6.2**      **Munkajogi alapismeretek**      **5**  
óra

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai időnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

**3.1.1.6.3**      **Munkaviszony létesítése**      **5 óra**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

**3.1.1.6.4**      **Munkanélküliség**      **3 óra**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

## 3.2 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (fe- szültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis- megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

### 3.2.1 Villamos alapismeretek tantárgy

144 óra

Heti 4 óra

#### 32.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjon különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavégzési magatartásra.

#### 32.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 32.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

32.14 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3215 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapparaméterek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapparamétereit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekon található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi szabványok előírásainak betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3216 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Villamos áramkör óra

90

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői  
Ellenállás, fajlagos ellenállás  
Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)

Összetett áramkörök egyszerűsítése

### **3.2.1.6.2** Villamos áramkör ábrázolása óra

18

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

### **3.2.1.6.3** Villamos biztonságtechnika óra

36

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők

Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)

A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kifestésén; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

## **Műszaki alapozás tanulási terület**

**108óra**

### **3.2.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**3 óra/hét**

3221 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

3222 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3223 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

3224 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.



**3225 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képes-ségek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és fele-lősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedés-módok, attitűdök</b>	<b>Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák</b>
Értelmezi és ismer-teti a műszaki do-kumentációk (alkat-részrajz, összeállítá-si rajz, darabjegyzék stb.) informá-ciótartalmát, az alkatrész(ek) felépí-tését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírá-sokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelmé-nyeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környe-zetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egy-szerű alkatrészek-ről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonal-vastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törek-szik a tiszta munká-ra.	
Megtervezi az al-katrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanya-gokat, segédanya-gokat, a megmunká-lási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, be-rendezések haszná-latakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munka-biztonsági és kör-nyezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakör-nyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédel-mi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munka-védelmi előírások maradéktalan betar-tására.	
Alkatrészrajz alap-ján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzo-lás eszközeit, mód-szereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontos-sággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és techno-lógiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szük-séges lemezalakítá-sokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási tech-nológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kigépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technoló-giáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az ösz-szeállításhoz szük-séges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításá-nak, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése
--	---	-------------------	----------------------------------

## 3226 A tantárgy témakörei

### 3.2.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem óra

18

A munkavédelem fogalma, szakterületei  
Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása  
Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)  
Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések  
Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése  
Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei  
Ergonómia  
A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei  
Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések  
Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása  
Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy  
A tűzvédelem fogalma, szakterületei  
Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság  
Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma  
Tűzmegelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai  
Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése  
Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén  
Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések  
A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása  
Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése  
Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés  
Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

**3.2.2.6.2** Műszaki rajz alapjai  
óra

72

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei  
Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon  
A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
A felvételi vázlatok készítése  
A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása  
A felületi érdességek megadása  
Alak- és helyzetűrések  
A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása  
Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával  
Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei  
Összeállítási rajzok értelmezése  
Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

**3.2.2.6.3** Anyag- és gyártásismeret  
óra

18

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)  
Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).  
Az ipari anyagok csoportosítása  
Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei  
Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései  
Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

## GYAKORLAT

### Műszaki alapozás tanulási terület

**Villamos alapismeretek**  
4 ó/hét

**144 óra**

#### 3.2.2.6.4 Villamos áramkör kialakítása 36 óra

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés

Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

#### 3.2.2.6.5 Villamos áramkörök mérése, dokumentálása 108 óra

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése

Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz

Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása

Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó

U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alpműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

## Műszaki alapozás tanulási terület

### Gépészeti alapismeretek tantárgy gyakorlat

162óra

4,5 ó/hét

<b>3.2.2.6.6</b>	<b>Fémipari alapmegmunkálások</b>	<b>72</b>
óra		
Az előrajzolás eszközei és módszerei		
A darabolás eszközei és technológiái		
Egyszerű lemezalakítások		
Kézi forgácsolóeljárások		
A furatmegmunkálás technológiái		
Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)		
Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása		
Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei		
A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése		
<b>3.2.2.6.7</b>	<b>Projektmunka</b>	<b>90</b>
óra		
A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.		
Témakörök:		
A gyártás-előkészítés lépései:		
– gyártmányelemzés		
– alapanyagválasztás, segédanyagok választása		
– a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása		
– megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása		
A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással		
A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése		
A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés		
Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint		
A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása		
A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése		
Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról		

## 2/10. ÉVFOLYAM

### Elmélet

#### 3.3 Javítás/gyártás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása során a diákok megismerkednek a járműfényezéskor használt anyagokkal, megtanulják a járműápolás kéziszerszámai, eszközei, kéziszerszámok és kézi-gépi eszközök, csiszológépek alkalmazását. Megismerik és önállóan tudják alkalmazni a festékszóráshoz szükséges berendezéseket, eszközöket, a festékszóró pisztolyokat, valamint a fényezőműhely kialakítását, berendezéseit. Tisztában vannak a gyári fényezés berendezései-vel és gyártási folyamatokkal, a festékbevonat kialakításával, a bevonatokkal, a bevonatrend- szerekkel, a színekkel és a festék összetevőivel. Képesek a tapaszolás előtti felület előkészíté- sére, tapaszolásra, takarásra, színkeverésre, közúti járművek festésére, fényezésére, a mű- anyag felületek fényezésére, járművek javítófestésére. Munkájuk során alkalmazzák a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képesek követni a technológiai fejlődést, új technológiákat elsajátítani, alkalmazni.

##### 3.3.1 Járműfényező szakmai alapismeret tantárgy

180 óra

5 óra/hét

###### 33.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A felületkezelés alapjai tantárgy tanításának alapvető célja a szakképesítés gyakorlásához szükséges szakirányú anyag-, eszköz- és szerszámismeret megszerzése. További cél, hogy a diákok megismerjék a gyakorlat során alkalmazott korszerű bevonóanyagokat, festékeket, lakkokat, valamint kézi és gépi szerszámokat.

###### 33.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

###### 33.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizikai, kémiai és hőtan alapismeretek, színelméleti, színdinamikai ismeretek, felület-előkészítési és -fényezési anyagok valamint szerszámok ismerete.

###### 33.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3315 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az anyagok fizikai és kémiai tulajdonságainak figyelembevételével végzi munkáját.	Ismeri az anyagok fizikai kémiai tulajdonságait.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképesség helyes megítélése, együttműködő készség, az adott hely-	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, szűrése.
A területnek megfelelően alkalmazza a járműfényező kézi és elektromos kézi eszközeit.	Ismeri a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket és azok technológiáját.	Teljesen önállóan	zetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.
Elvégzi az eszközök munkavédelmi ellenőrzését	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, ismeri a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket, azok technológiáját.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.

### 3316 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 Anyagismeret óra

180

A járműfényezés végzéséhez szükséges fizikai és kémiai alapismeretek

Fizikai alapismeretek

Fizikai fogalmak

Anyagok tulajdonságai, külső változásai (folyékony, szilárd, száradás, párolgás, a levegő páratartalma, forrás, a súly, hőmennyiség, lepárlás, oldóképesség, sűrűség, stb.)

Fizikai változás

Kémiai alapismeretek

Az anyagok felépítése

Kémiai változások

Egyszerű és összetett anyagok

Keverék és elegy

Vegyület

A kémiai változások fajtái

A vegyületek csoportosítása

Szervetlen vegyülettípusok (oxidok, savak, sók, bázisok)

Szerves vegyülettípusok (szénhidrogének, alkoholok, karbonsavak, éterek, észterek, aldehidek, ketonok, katalizátorok, indikátorok, inhibitorok)

Kémiai változások befolyásolása

Hőtani alapismeretek

Szerkezeti anyagok

Festékek összetevői  
 Színezőanyagok  
 Tapaszok és jellemzőik  
 Filmképzők  
 Kötőanyagok  
 Lakkipari műgyanták  
 Oldószerek, hígítók  
 Adalékanyagok  
 Fényező munkák segédanyagai  
 Tapaszok  
 Felhasználásra kész festékek, lakkok, zománcok

## Javítás/gyártás tanulási terület

### 3.3.2 A felület-előkészítés, fényezés, felületvédelem tantárgy

126 óra

3321 A tantárgy tanításának fő célja

A felület-előkészítési, fényezési technológiák tantárgy alapvető célja megismertetni a tanulókkal a szakképesítés gyakorlása során alkalmazandó különféle felületek tisztítási és előkészítési, valamint fényezési és lakkozási technológiáit, azok jellemzőit, szerszámaikat, gépi és kézi berendezéseit. A tananyag elsajátítása után a tanulók képesek lesznek kiválasztani a helyes technológiát egy adott feladat elvégzéséhez.

3322 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3323 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, anyagismeret, fizika, kémia, javítási és gyártási technológiai ismeretek.

3324 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani. A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a felületek előkészítésének a műveleteit.	Anyagismeret, megmunkálási technológiák ismerete, gyártási folyamat ismerete.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképeségének	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.



Kiválasztja a munkafolyamatok elvégzéséhez szükséges anyagokat, kézi és gépi eszközöket, szerszámokat	Technológiai ismeretek, mérési ismeretek,	Teljesen önállóan	helyes megítélése, együttműködő készség, az adott helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	
Értelmezi a matematikai összefüggéseket.	Matematikai, mérési ismeretek.	Teljesen önállóan		

### 3325 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.5.1 Bevonatrendszerek, felületvédelem

90

óra

Dekorációs fényezés

Matricák és feliratok

Szakrajzi feladatok (feliratok, sablonok készítése)

Kiegészítő és díszítőfestés technológiája

Színinterv készítése

A díszítő, egyedi design kialakításának technológiái

Airbrush szórópisztoly

A polírozással javítható hibák (mattulás, narancshéjszerű bevonat, festék megfolyás, krétásodás, foltosodás, átporzás, apró szilárd szennyezőanyagok a bevonatban)

Csiszoló- és polírozóanyagok

Polírozóanyagok összetétele, felépítése

A polírozás munkafolyamata

Polírozóeszközök

Mattító rendszerek

Polírozóanyagok

Felületvédők

SMART-javítás

SMART-javítás alkalmazhatóságának feltételei

A teljes javítandó felület maximum A4 méretű (20 cm x 30 cm)

UV gyorsalapozó használata

Alvázvédelemi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok

Alvázvédő anyagok használata

Alváz- és üregvédelem ellenőrzése

Üregvédelemi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok

Az üregvédő anyagok használatának módja

Kőfelverődés elleni védelmi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok

Kőfelverődés elleni védelem ellenőrzése

#### 3.3.2.5.2 Szakmai számítások

36

óra

Törvényes mértékegységek

Területmértékek

Térfogtmértékek

Tömegmértékek

Időadatok

Egyéb fontos mértékegységek

Az egységek átváltása

Le- és felkerekítések

A bruttó, nettó és tara tömegek számítása

A százalékszámítás

Különböző síkidomok és testek - négyzet, kör, kocka, henger, stb. - területének, felszínének és térfogatának meghatározása

### 3.4 Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A felület-előkészítési, fényezés technológiák tantárgy során a diákok megismerik a szakképesítés gyakorlása során alkalmazandó különféle felületek tisztítási és előkészítési, valamint fényezési és lakkozási technológiáit, azok jellemzőit, szerszámain, gépi és kézi berendezéseit. A tananyag elsajátítása után a tanulók képesek lesznek helyes technológiát választani egy adott feladatokat elvégezni.

#### 3.4.1 Előkészítési, javítási és gyártási technológiák tantárgy

108 óra

3 óra/hét

##### 34.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a diákok, illetve a képzésben részt vevők elsajátítsák a járműfényező szakképesítés gyakorlásához szükséges elméleti ismereteket és a gyakorlati készségeket, képességeket, illetve sikeresen fel tudjanak készülni a szakmai vizsgára.

34.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 34.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Technológiai tervezési ismeretek, anyagismeret, eszköz- és szerszámismeret, karbantartási ismeretek. A tantárgy sikeres teljesítéséhez logikus műszaki gondolkodásmód szükséges.

34.1.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 34.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megtervezi és elvégzi a javító/előkészítő, fényezési, folyamatokat, technológiákat.	Javítási/gyártási technológiák ismerete, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképeség helyes megítélése, együttműködő-készség, a helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak keresése, szűrése
Alkalmazza a fényezés módszereit, technológiáit.	Javítási/gyártási technológiai ismeretek, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása, információgyűjtés, tanulás

Alkalmazza az ipari fényezés módszereit, technológiáit.	Javítási, gyártási technológia ismerete, szakrajzi ismeretek, anyag-, szer- szám- és eszközis- meret.	Teljesen önállóan		Internetes lehetősé-gek alkalmazása, információgyűjtés, tanulás
---	---	-------------------	--	---

### 3416 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Előkészítési, javítási és gyártási technológiák

108 óra

A csiszolás gépi szerszámai, berendezései

Csiszológépek típusai, működésük

Oszcilláló vibrációs (rezgő) csiszológépek. Körtányéros (rotációs) csiszológépeket. Excen- ter csiszolók

Gépi kittcsiszolási technológiák

Tapaszolás előtti felületcsiszolás

A szükséges eszközök, gépek előkészítése és üzembe helyezése

Festékfelviteli eljárások

A festés anyagigényének meghatározása

A festék paramétereinek beállítása, a festék összetevőinek kimérése

Számítógépes színkeverő szoftver

Felhasználandó anyagok megsűrűzése, szín kikeverése

Mintalemez fújása

Előkészített felületek színre fújása

A szórópisztoly szórásképeinek beállítása, pisztoly besabályozása, szórónyomás beállítása

Színre fújott felületek ellenőrzése

Fényezett felületek szárítása

A jármű fémfelületeinek fényezési technológiái

A jármű műanyag-felületeinek fényezési technológiái

Rétegek közötti takarások gondos elvégzése

Precíziós festékfelviteli eljárások, lakkozás technológiájának begyakorlása, végzése

Lakkozási technológiák

A szükséges eszközök, gépek előkészítése és üzembe helyezése

A lakkozás anyagigényének meghatározása

A lakk paramétereinek beállítása, a lakk összetevőinek kimérése

Felület próbafújása

A szórópisztoly szórásképeinek beállítása, pisztoly besabályozása

Szórónyomás beállítása

Előkészített felületek lakkozása. Színre fújott felületek lakkozása. Lakkozott felületek szárí- tása

Jármű fémfelületek lakkozási technológiái

Jármű műanyag felületek lakkozási technológiái

Precíziós lakkfelviteli eljárások, lakkozás technológiájának begyakorlása, végzése

A fényezési hibák kijavítása

Alvázvédelmi és üregvédelem hibák javítási technológiája

Járművek javító festése, javítási technológiája

Bevonatrendszer javítása, javítási technológiája

A csatlakozó elemek egyneműsítése (velírozás alkalmazása)

Teljes bevonatrendszer felújításának javítási technológiája  
 Fényezési hibák javítási technológiájának begyakorlása, melléfényezések elvégzése, összehasonlító vizsgálata  
 A hozzáfényezés módszerei, javítási technológiái  
 Helyi javítások technológiája  
 Karbantartó javítás technológiája  
 SMART javítás és alkalmazhatóságának feltételei  
 UV gyors alapozó használata  
 Nagynyomású festékszóró berendezések és pneumatikus nagynyomású festékszóró berendezések  
 Elektrosztatikus festékszórás  
 Elektrosztatikus festékszórás fizikai és műszaki alapelvei  
 A festék porlasztása  
 Az elektrosztatikus szórás befolyásoló tényezők  
 A szóráskép három része (kiáramlási terület, szétporlasztási terület, repülési terület)  
 Elektrosztatikus festőberendezések  
 Elektroforetikus festési eljárás  
 Elektroforetikus festési eljárás eszközei, gépei és berendezései  
 Elektroforetikus festési eljárás elvi alapjai  
 Elektroforézis munkafolyamata  
 Elektrolízis munkafolyamata  
 Elektroozmózis munkafolyamata  
 Elektroforetikus festékek  
 Az elektroforetikus festés technológiája

## **Támogató folyamatok tanulási terület**

### **3.4.2 Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek tantárgy**

**36 óra**

#### 34.21 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a diákok elsajátítsák a járműfényező szakképesítés gyakorlásához szükséges minőségelméleti és logisztikai alapismeretek valamint a mérési és ellenőrzési technológiákkal kapcsolatos gyakorlati ismereteket. További cél a témakörhöz kapcsolódó gyakorlati készségek és képességek elsajátítása, valamint a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 34.22 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 34.23 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Biztos szövegértés, írás, olvasás, kommunikációs ismeretek, matematikai alpműveletek, méréselmélet, méréstechnika.

#### 34.24 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3425 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza minőségbiztosítási szempontokat.	Mérési ismeretek Matematikai alapismeretek Mégmunkálási ismeretek Tűrések, illesztések fogalmának ismerete	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Méréseket, ellenőrzéseket végez, minősít.	Mérőeszközök ismerete Mérőeszköz leolvasásának ismerete Műszaki alapismeretek Technológiai alapismeretek	Teljesen önállóan	Precizitás, pontosság, szabálykövetés, önállóság, logikus gondolkodás	A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése
Értelmezi a logisztikai alapfolyamatokat, felismeri a rendellenességeket, hiányosságokat	Árutovábbítási ismeretek Raktározási ismeretek Munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek	Teljesen önállóan		A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése
Megfelelően kommunikál.	Kommunikáció ismerete Kommunikációs folyamatok ismerete Kommunikáció csatornáinak ismerete	Teljesen önállóan		A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése
Gyakorlatban alkalmazza a helyzethez illő kommunikációs stílust.	A kommunikáció működésének ismerete Kommunikációs helyzetípusok, nem verbális csatornák és kommunikációs stílusok ismerete.	Teljesen önállóan		A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése

### 3426 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Minőségbiztosítási alapismeretek

4 óra

A minőség fogalma

A minőséget kialakító tényezők

Minőségbiztosítási módszerek, technikák és eszközök

#### 3.4.2.6.2 Logisztikai alapismeretek

26 óra

A logisztika fogalma, célja, jelentősége

A logisztikai rendszer (ellátási lánc)  
A logisztika főbb területei  
A logisztika főbb tevékenységei  
Beszerzési logisztika  
Termelési logisztika  
Elosztási logisztika  
Újrahasznosítási logisztika

**3.4.2.6.3 Kommunikációs rendszerek**

6 óra

Kommunikáció jelentése  
Az információs jel  
Kommunikáció folyamata, résztvevői  
Kommunikáció típusai  
Kommunikáció csatornái.

## GYAKORLAT

### Javítás/gyártás tanulási terület

**Járműfényező szakmai alapismeretek gyakorlati tantárgy** **144 óra**  
**4 ó/hét**

**3.4.2.6.4** A járműfényezés technikai háttere, kézi és gépi eszközei, 144  
óra  
berendezései  
Járműápolás kéziszerszámai, eszközei és berendezései

Gépjármű kézi mosása, ápolása

A gépkocsik felkészítése gépi mosásra

Járműfényezés előkészítésének kéziszerszámai (kézi csiszolószerszáмок, poroló ecsetek, különféle kialakítású spatulák, stb.)

Járműfényezéshez használt kéziszerszáмок

Kéziszerszáмок kiválasztása és használatuk módozatai

Járművek ápolásának, fényezésre történő előkészítésének és fényezésének gépi szerszámai, berendezései (mosóberendezések, csiszológépek, kitt- és festékszóró pisztolyok, fényező és szárító fülkék és berendezések, szárító berendezések, polírozógépek, stb.)

Gépi szerszáмок megválasztása és használatuk módjai

A járműfényezés során használt eszközök és berendezések (csiszolóeszközök, kézi és gépi festékszóró berendezések, levegőellátó rendszer, szárítóberendezések, stb.)

Fényezőműhely kialakítása, berendezései

Gyári fényezés berendezései, gyártási folyamat

A járművek tisztítása, gondozása

### Javítás/gyártás tanulási terület

**Felület-előkészítés, fényezés, felületvédelem gyakorlati tantárgy** **216 óra**

**6 ó/hét**

**3.4.2.6.5** Felületek előkészítése, fényezés 216  
óra  
Festékbevonat kialakítása, bevonatok, bevonatrendszer Felületek előkészítése

A járművek oldható kötéssel rögzített elemeinek (első és hátsó lökhárítók, sárvédők, egyéb szerelhető tartozékok) szerelési műveletei. Elemek festékszóró állványra történő rögzítése, állványos mozgatás

Oxidmentesítés (csiszolás, vagy szemcseszórás)

Felületek tisztítása (zsír- és pormentesítés)

Fényezendő felületek csiszolása

Csiszolt felületek zsírtalanítása, szilikonmentesítése



Fém- és műanyag felületek fényezésre történő előkészítése  
Tapaszolás előtti felület előkészítés.  
Felületek előkészítése megmunkálásra  
Régi festékréteg eltávolításának technológiája  
Régi bevonat eltávolítása  
Mechanikus eljárások  
Vegyilemárató eljárások (a művelet végén a felületközömbösítő leöblítése)  
Leégetős eljárás (vékony lemezfelületen, autókarosszérián nem alkalmazható!)  
A felület oxidmentesítése, zsírtalanítása, alapozása  
Tapaszcsiszolás  
Csiszolóanyagok, csiszolóeszközök  
Szárastapaszciszolás  
Nedvestapaszciszolás  
Kézitapaszciszolás  
A tapaszcsiszolás minőségi ellenőrzése: szemrevételezéssel, tapintással, jelzőfesték használatával  
Lakkcsiszolás  
A lakkcsiszolás eszközei  
A lakkcsiszolás technológiája  
Fafelületek csiszolása  
Kézilakkcsiszolási technológiák  
Gépi lakkcsiszolási technológiák  
Tapaszolás előtti felületcsiszolás  
Szárastcsiszolás  
Csiszolás közbeni porelszívás  
Durvastapaszciszolás  
Finomtapaszcsiszolás  
Tapaszolás  
Tapaszok fajtái  
Tapaszok összetétele  
A tapaszanyagokkal szemben támasztott követelmények  
A tapaszolás technológiája  
A tapaszrétegek számának meghatározása  
A tapaszolás technológiák szerint megkülönböztetése  
Folt- vagy előtapaszolást  
Késcsapaszolás és ecsettapaszolás  
Szórótapaszolás  
Töltőalapozó használat  
Tapaszadagoló használata  
Kézcel (kézi szerszámokkal) történő kittfelhordás technológiája  
A szórókittelés technológiája  
Töltőalapozás technológiája  
Töltőalapozás csiszolása  
Takarás  
A takarás szükségessége  
Takaróanyagok alkalmazása  
Maszkoló papír  
A fordított maszkolási technológia (elem széle)  
Maszkoló szalagok típusai és felhasználásuk  
Különleges maszkoló anyagok (szivacs, szalag) és alkalmazásuk

Kitakarás elvégzésének munkafolyamata  
Kitakarások és fedések végzése fényezési művelet előkészítése során  
Műanyag felületek maszkolása polírozás előtt  
Maszkok, pasztamaradványok eltávolítása polírozás után  
Kőfelverődés javításához kiragasztások elvégzése  
A kitakarás maszkjának eltávolítása  
Színek, színkeverés  
A fény fogalma  
Alapszínek, színárnyalatok  
A tárgyak színe  
Színlélektan és színdinamika  
Festékek összetevői  
Filmképzők, kötőanyagok: vékony, hártyszerű film létesítésére alkalmas anyagok  
Természetes filmképzők (olajok, bitumenek, természetes gyanták)  
Természetes alapú, vegyileg módosított filmképzők  
Műgyanták  
Oldószeres, hígítók (kötőanyagok oldására, oldatok hígítására alkalmas anyagok) Színezőanyagok fajtái, tulajdonságai  
Pigmentek  
Színezékek  
A festékek valamely tulajdonságát javító adalékanyagok (hozzátétanyagok)  
Szárítók  
Lágyítók  
Inhibitorok  
Színkeverés  
A szín beazonosításának folyamata  
A színkeverési munkafolyamat technológiája  
Mintafújás  
A színeltérés korrigálása  
Festékanyagok hígítása, viszkozitás ellenőrzése  
Közúti járművek festése, fényezése  
Járművek javító festése  
Személygépkocsik gyári festése, fényezése  
A gyári fényezés műveletei  
Gyári bevonatrendszer elemei  
Autóbuszok festése, fényezése  
Szakmai számítások (fényezendő felületek méretének meghatározása, szükséges anyagmennyiségek kiszámítása)  
Tehergépkocsik festése  
Kerékpárok és motorkerékpárok festése  
Bevonatrendszer javítása  
Felület-előkészítés  
Alapozó festés  
Tapaszolás, tapasztcsiszolás  
Alapzománc vagy töltőzománc felhordása  
Színkeverés javító fényezés estén  
A helyes színárnyalat meghatározása  
A színállítási szabályai  
Árnyalás, hozzáfényezés  
Előkészítés árnyaláshoz  
A hozzáfényezés módszerei

Hozzáfényezés kétrétegű metálfényezés esetén  
Hozzáfényezés háromrétegű effektlakk-bevonat esetén  
Fényezési hibák  
Műanyag felületek fényezése  
A járműveken használatos műanyagok fajtái és azok tulajdonságai  
Hőre lágyuló műanyagok (pl. polikarbonát, polietilén, poliamid, PVC, ABS)  
Hőre keményedő műanyagok (pl. epoxigyanták, telítetlen poliészter-gyanták)  
A műanyag elemek fényezésének munkafolyamata  
Bevonatrendszer műanyag felületen  
Új, natúr műanyag elem fényezése  
Szakmai számítások (fényezendő felületek kiszámítása, anyagszükséglet és -veszteség meghatározása)

### **3.5 Támogató folyamatok megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a munkakörhöz tartozó szerszámok, eszközök és berendezések karbantartási előírásait, a karbantartási műveleteket szakszerűen el kell tudni végezni. Felismeri a hibás, sérült eszközöket (kéziszerszámokat, elektromos és pneumatikus kézi kisgépeket) és szakszerűen el tudja végezni azok karbantartását. A karbantartási utasítás alapján gépi berendezéseken önállóan tud karbantartási munkálatokat végezni. A karbantartás tantárgy elősegíti a tanulók műszaki gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a műszaki területeken történő eszköz és szerszámhasználat jellemző problémáinak gyors felismeréséhez, megértéséhez, és képessé tegye a tanulókat hibák gyors javítására.

#### **3.5.1 Karbantartás gyakorlati tantárgy**

**54**

**óra**

**1,5 óra/hét**

##### **3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A karbantartás tantárgy oktatásának alapvető célja az elsajátított karbantartási ismeretek gyakorlása tanműhelyi és üzemi körülmények között. A tantárgy teljesítése után a tanulók képesek lesznek az eszközöket szakszerűen kezelni és a berendezéseket karbantartani.

##### **3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

##### **3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Villamosipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, műszaki, technológiai alapismeretek, anyagismeret.

##### **3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzemb.) kell lebonyolítani.**

## 3515 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri és kiválasztja a meghibásodott járműfényező késziszerszámokat.	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket, azok technológiáját. Rendelkezik gépészeti alapismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem-összpontosítás, szabálykövetés, önállóság, szakszerűség, előírásokhoz való igazodás.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Elvégzi a szerszámkarbantartási műveleteit.	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, a feladat során használt anyagokat. Rendelkezik gyártási és mechanikai ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
Értelmezi a gépi berendezések karbantartási utasításait.	Rendelkezik műszaki, gépészeti és villamosipari alapismeretekkel.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
A gépi berendezéseken elvégzi az utasítás szerinti karbantartási műveleteket.	Rendelkezik villamosipari, gépészeti ismeretekkel valamint anyag- és szerszámismerettel.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
Betartja a karbantartások során alkalmazandó munkavédelmi előírásokat.	Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése

## 3516 A tantárgy témakörei

### 3.5.1.6.1 Karbantartási ismeretek

18 óra

A járműfényezés kézi és gépi szerszámainak karbantartása, a karbantartások elvégzése  
Karbantartások folyamán használt anyagok, és a biztonságtechnikai előírások megismerése és alkalmazása  
Környezetvédelmi szabályok megismerése és betartása  
A fényezés munkaterületére vonatkozó munka- és környezetvédelmi előírások megismerése  
A járműfényező műhely tisztán tartása a munka- és környezetvédelmi előírások figyelembevételével

**3.5.1.6.2** Kéziszerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, gépi berendezések karbantartása gyakorlat

18 óra

Járműfényezéshez használt kisgépek (csiszoló, szóró, UV, hőlégfúvó) karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése A kéziszerszámok, csiszológépek karbantartása Szórópisztoly tisztítása Levegőhálózat karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése

**3.5.1.6.3** Gépi berendezések karbantartása gyakorlat 18 óra

Elszívó berendezés karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése Fényező, szárító kabin karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése (szűrők tisztítása, cseréje) Munkaterület és eszközök tisztán tartása, karbantartása Fényezés gépi és kézi berendezéseinek, kisgépeinek karbantartása Festőrobotok

## **Támogató folyamatok tanulási terület**

**Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek gyakorlat 36 óra**

**1 óra/hét**

**3.5.1.6.4** Mérési, ellenőrzési technológiák 18 óra

Méréstechnológiai alapok  
Mérési jellemzők  
A mérőeszközök fajtái, méréshez történő megválasztásuk  
Festék rétegvastagságának mérése  
Hosszmérési technológiák  
Mérési technológiák mérőgépekkel  
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma

**3.5.1.6.5** Kommunikáció a gyakorlatban 18 óra

A kommunikáció alapfogalmai, működése  
Kommunikációs helyzet típusok  
Verbális kommunikáció  
A kommunikáció nem verbális csatornája  
Kommunikáció és önismeret  
Kommunikációs stílusok

## **Összefüggő szakmai gyakorlat: 140 óra**

## 3/11. ÉVFOLYAM

### Elmélet

#### 3.6 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

##### 3.6.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

62 óra

##### 2 óra/hét

###### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetés- re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándéka- ikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengesé- geiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

###### 3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

###### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

3.6.14 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.6.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőket segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőkhöz segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére.	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályálandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció).	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.

Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan	A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan	

### 3616 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések 11 óra

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókinccset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

#### 3.6.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél 20 óra

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyes-séggel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

#### 3.6.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás 11 óra

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a



beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

#### **3.6.1.6.4**

#### **Állásinterjú**

20 óra

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

### **3.7 Javítás/gyártás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása során a diákok megismerkednek a járműfényezéskor használt anyagokkal, megtanulják a járműápolás kéziszerszámai, eszközei, kéziszerszámok és kézi-gépi eszközök, csiszológépek alkalmazását. Megismerik és önállóan tudják alkalmazni a festékszóráshoz szükséges berendezéseket, eszközöket, a festékszóró pisztolyokat, valamint a fényezőműhely kialakítását, berendezéseit. Tisztában vannak a gyári fényezés berendezéseivel és gyártási folyamatokkal, a festékbevonat kialakításával, a bevonatokkal, a bevonatrendszerekkel, a színekkel és a festék összetevőivel. Képesek a tapaszolás előtti felület előkészítésére, tapaszolásra, takarásra, színkeverésre, közúti járművek festésére, fényezésére, a műanyag felületek fényezésére, járművek javítófestésére. Munkájuk során alkalmazzák a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képesek követni a technológiai fejlődést, új technológiákat elsajátítani, alkalmazni.

#### **3.7.1 Járműfényező szakmai alapismeret tantárgy**

155 óra

5 óra/hét

##### **3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A felületkezelés alapjai tantárgy tanításának alapvető célja a szakképesítés gyakorlásához szükséges szakirányú anyag-, eszköz- és szerszámismeret megszerzése. További cél, hogy a diákok megismerjék a gyakorlat során alkalmazott korszerű bevonóanyagokat, festékeket, lakkokat, valamint kézi és gépi szerszámokat.

##### **3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### 37.13 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizikai, kémiai és hőtani alapismeretek, színelméleti, színdinamikai ismeretek, felület-előkészítési és -fényezési anyagok valamint szerszámok ismerete.

37.14 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 37.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az anyagok fizikai és kémiai tulajdonságainak figyelembevételével végzi munkáját.	Ismeri az anyagok fizikai kémiai tulajdonságait.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképesség helyes megítélése, együttműködő készség, az adott helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, szűrése.
A területnek megfelelően alkalmazza a járműfényező kézi és elektromos kézi eszközeit.	Ismeri a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket és azok technológiáját.	Teljesen önállóan	zetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.
Elvégzi az eszközök munkavédelmi ellenőrzését	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, ismeri a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket, azok technológiáját.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.

### 37.16 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 Anyagismeret

155 óra

A járműfényezés végzéséhez szükséges fizikai és kémiai alapismeretek

Fizikai alapismeretek

Fizikai fogalmak

Anyagok tulajdonságai, külső változásai (folyékony, szilárd, száradás, párolgás, a levegő páratartalma, forrás, a súly, hőmennyiség, lepárlás, oldóképesség, sűrűség, stb.)

Fizikai változás

Kémiai alapismeretek

Az anyagok felépítése

Kémiai változások

Egyszerű és összetett anyagok

Keverék és elegy

Vegyület  
A kémiai változások fajtái  
A vegyületek csoportosítása  
Szervetlen vegyülettípusok (oxidok, savak, sók, bázisok)  
Szerves vegyülettípusok (szénhidrogének, alkoholok, karbonsavak, éterek, észterek, aldehidek, ketonok, katalizátorok, indikátorok, inhibitorok)  
Kémiai változások befolyásolása  
Hőtani alapismeretek  
Szerkezeti anyagok  
Festékek összetevői  
Színezőanyagok  
Tapaszok és jellemzőik  
Filmképzők  
Kötőanyagok  
Lakkipari műgyanták  
Oldószerek, hígítók  
Adalékanyagok  
Fényező munkák segédanyagai  
Tapaszok  
Felhasználásra kész festékek, lakkok, zománcok

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

**3.7.2 A felület-előkészítés, fényezés, felületvédelem tantárgy** **124 óra**  
**4 óra/hét**

3.7.21 A tantárgy tanításának fő célja

A felület-előkészítési, fényezési technológiák tantárgy alapvető célja megismertetni a tanulókkal a szakképesítés gyakorlása során alkalmazandó különféle felületek tisztítási és előkészítési, valamint fényezési és lakkozási technológiáit, azok jellemzőit, szerszámait, gépi és kézi berendezéseit. A tananyag elsajátítása után a tanulók képesek lesznek kiválasztani a helyes technológiát egy adott feladat elvégzéséhez.

3.7.22 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.7.23 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Matematika, anyagismeret, fizika, kémia, javítási és gyártási technológiai ismeretek.

3.7.24 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani. A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Elvégzi a felületek előkészítésének a műveleteit.	Anyagismeret, megmunkálási technológiák ismerete, gyártási folyamat ismerete.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképességének helyes megítélése, együttműködő készség, az adott helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.
Kiválasztja a munkafolyamatok elvégzéséhez szükséges anyagokat, kézi és gépi eszközöket, szerszámokat	Technológiai ismeretek, mérési ismeretek,	Teljesen önállóan		
Értelmezi a matematikai összefüggéseket.	Matematikai, mér-tani ismeretek.	Teljesen önállóan		

### 3725 A tantárgy témakörei

#### 3.7.2.5.1 Felületek előkészítése, fényezés óra

93

Festékbevonat kialakítása, bevonatok, bevonatrendszerek Felületek előkészítése

A járművek oldható kötéssel rögzített elemeinek (első és hátsó lökhárítók, sárvédők, egyéb szerelhető tartozékok) szerelési műveletei. Elemek festékszóró állványra történő rögzítése, állványos mozgatás

Oxidmentesítés (csiszolás, vagy szemcseszórás)

Felületek tisztítása (zsír- és pormentesítés)

Fényezendő felületek csiszolása

Csiszolt felületek zsírtalanítása, szilikonmentesítése

Fém- és műanyag felületek fényezésre történő előkészítése

Tapaszolás előtti felület előkészítés.

Felületek előkészítése megmunkálásra

Régi festékréteg eltávolításának technológiája

Régi bevonat eltávolítása

Mechanikus eljárások

Vegyi lemarató eljárások (a művelet végén a felületközömbösítő leöblítése)

Leégetős eljárás (vékony lemezfelületen, autókarrosszérián nem alkalmazható!)

A felület oxidmentesítése, zsírtalanítása, alapozása

Tapaszcsiszolás

Csiszolóanyagok, csiszolóeszközök

Száraz tapaszcsiszolás

Nedves tapaszcsiszolás

Kézi tapaszcsiszolás

A tapaszcsiszolás minőségi ellenőrzése: szemrevételezéssel, tapintással, jelzőfesték használatával

## Lakkcsiszolás

A lakkcsiszolás eszközei

A lakkcsiszolás technológiája

Fafelületek csiszolása

Kézi lakkcsiszolási technológiák

Gépi kettőcsiszolási technológiák

Tapaszolás előtti felületcsiszolás

Száraz csiszolás

Csiszolás közbeni porelszívás

Durva tapaszcsiszolás

Finom tapaszcsiszolás

Tapaszolás

Tapaszok fajtái

Tapaszok összetétele

A tapaszanyagokkal szemben támasztott követelmények

A tapaszolás technológiája

A tapaszrétegek számának meghatározása

A tapaszolás technológiák szerint megkülönböztetése

Folt- vagy előtapaszolást

Kéztapaszolás és ecsettapaszolás

Szóró tapaszolás

Töltőalapozó használat

Tapaszadagoló használata

Kézzel (kézi szerszámokkal) történő kittfelhordás technológiája

A szórókittelés technológiája

Töltőalapozás technológiája

Töltőalapozás csiszolása

Takarás

A takarás szükségessége

Takaróanyagok alkalmazása

Maszkoló papír

A fordított maszkolási technológia (elem széle)

Maszkoló szalagok típusai és felhasználásuk

Különleges maszkoló anyagok (szivacs, szalag) és alkalmazásuk

Kitakarás elvégzésének munkafolyamata

Kitakarások és fedések végzése fényezési művelet előkészítése során

Műanyag felületek maszkolása polírozás előtt

Maszkok, pasztamaradványok eltávolítása polírozás után

Kőfelverődés javításához kiragasztások elvégzése

A kitakarás maszkjának eltávolítása

Színek, színkeverés

A fény fogalma

Alapszínek, színárnyalatok

A tárgyak színe

Színlélektan és színdinamika

Festékek összetevői

Filmképzők, kötőanyagok: vékony, hártyaszerű film létesítésére alkalmas anyagok

Természetes filmképzők (olajok, bitumenek, természetes gyanták)

Természetes alapú, vegyileg módosított filmképzők

Műgyanták

Oldószerek, hígítók (kötőanyagok oldására, oldatok hígítására alkalmas anyagok)  
 Színezőanyagok fajtái, tulajdonságai Pigmentek  
 Színezékek  
 A festékek valamely tulajdonságát javító adalékanyagok (hozzátétanyagok)  
 Szárítók  
 Lágyítók Inhibitorok Színkeverés  
 A szín beazonosításának folyamata  
 A színkeverési munkafolyamat technológiája Mintafújás  
 A színeltérés korrigálása  
 Festékanyagok hígítása, viszkozitás ellenőrzése Közúti járművek festése, fényezése  
 Járművek javító festése  
 Személygépkocsik gyári festése, fényezése A gyári fényezés műveletei  
 Gyári bevonatrendszer elemei Autóbuszok festése, fényezése  
 Szakmai számítások (fényezendő felületek méretének meghatározása, szükséges anyag-  
 mennyiségek kiszámítása)  
 Tehergépkocsik festése  
 Kerékpárok és motorkerékpárok festése Bevonatrendszer javítása  
 Felület-előkészítés Alapozó festés  
 Tapaszolás, tapaszcsiszolás  
 Alapzománc vagy töltözománc felhordása Színkeverés javító fényezés estén  
 A helyes színárnyalat meghatározása A színállítás szabályai  
 Árnyalás, hozzáfényezés Előkészítés árnyaláshoz  
 A hozzáfényezés módszerei  
 Hozzáfényezés kétrétegű metálfényezés esetén Hozzáfényezés háromrétegű effektlak-  
 bevonat esetén Fényezési hibák  
 Műanyag felületek fényezése  
 A járműveken használatos műanyagok fajtái és azok tulajdonságai  
 Hőre lágyuló műanyagok (pl. polikarbonát, polietilén, poliamid, PVC, ABS)  
 Hőre keményedő műanyagok (pl. epoxigyanták, telítetlen poliészter-gyanták)  
 A műanyag elemek fényezésének munkafolyamata  
 Bevonatrendszer műanyag felületen Új, natúr műanyag elem fényezése  
 Szakmai számítások (fényezendő felületek kiszámítása, anyagszükséglet és -vesztés  
 meghatározása)

### 3.7.2.5.2 Szakmai számítások

31 óra

Törvényes mértékegységek  
 Területmértékek  
 Térfogatmértékek  
 Tömegmértékek  
 Időadatok  
 Egyéb fontos mértékegységek  
 Az egységek átváltása  
 Le- és felkerekítések  
 A bruttó, nettó és tara tömegek számítása  
 A százalékszámítás

Különböző síkidomok és testek - négyzet, kör, kocka, henger, stb. - területének, felszíné-  
 nek és térfogatának meghatározása

## **Gyakorlat:**

### **Javítás/gyártás tanulási terület**

#### **Járműfényező szakmai alapismeretek gyakorlat**

**77,5 óra**

**2,5 ó/hét**

- 3.7.2.5.3** A járműfényezés technikai háttere, kézi és gépi eszközei, berendezései 77,5 óra  
Járműápolás kéziszerszámai, eszközei és berendezései

Gépjármű kézi mosása, ápolása

A gépkocsik felkészítése gépi mosásra

Járműfényezés előkészítésének kéziszerszámai (kézi csiszolószerszámok, poroló ecsetek, különféle kialakítású spatulák, stb.)

Járműfényezéshez használt kéziszerszámok

Kéziszerszámok kiválasztása és használatuk módozatai

Járművek ápolásának, fényezésre történő előkészítésének és fényezésének gépi szerszámai, berendezései (mosóberendezések, csiszológépek, kitt- és festékszóró pisztolyok, fényező és szárító fülkék és berendezések, szárító berendezések, polírozógépek, stb.)

Gépi szerszámok megválasztása és használatuk módjai

A járműfényezés során használt eszközök és berendezések (csiszolóeszközök, kézi és gépi festékszóró berendezések, levegőellátó rendszer, szárítóberendezések, stb.)

Fényezőműhely kialakítása, berendezései

Gyári fényezés berendezései, gyártási folyamat

A járművek tisztítása, gondozása

### **Javítás/gyártás tanulási terület**

#### **A felület előkészítés, fényezés, felületvédelem gyakorlati tantárgy**

**77,5 óra**

**4 ó/hét**

- 3.7.2.5.4** Bevonatrendszerek, felületvédelem 77,5 óra

Dekorációs fényezés

Matricák és feliratok

Szakrajzi feladatok (feliratok, sablonok készítése)

Kiegészítő és díszítőfestés technológiája

Szinterv készítése

A díszítő, egyedi design kialakításának technológiái

Airbrush szórópisztoly

A polírozással javítható hibák (mattulás, narancshéjszerű bevonat, festék megfolyás, krétásodás, foltosodás, átporzás, apró szilárd szennyezőanyagok a bevonatban)

Csiszoló- és polírozóanyagok

Polírozóanyagok összetétele, felépítése

A polírozás munkafolyamata

Polírozóeszközök

Mattító rendszerek

Polírozóanyagok

Felületvédők

SMART-javítás

SMART-javítás alkalmazhatóságának feltételei

A teljes javítandó felület maximum A4 méretű (20 cm x 30 cm)

UV gyorsalpozó használata

Alvázvédelemi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok

Alvázvédő anyagok használata

Alváz- és üregvédelem ellenőrzése

Üregvédelemi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok

Az üregvédő anyagok használatának módja

Kőfelverődés elleni védelmi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok

Kőfelverődés elleni védelem ellenőrzése

### **3.8 Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A felület-előkészítési, fényezési technológiák tantárgy során a diákok megismerik a szakképesítés gyakorlása során alkalmazandó különféle felületek tisztítási és előkészítési, valamint fényezési és lakkozási technológiáit, azok jellemzőit, szerszámait, gépi és kézi berendezéseit. A tananyag elsajátítása után a tanulók képesek lesznek helyes technológiát választani egy adott feladatokat elvégezni.

#### **Előkészítési, javítási és gyártási technológiák gyakorlati tantárgy**

**186 óra**

##### **3.8.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának célja, hogy a diákok, illetve a képzésben részt vevők elsajátítsák a járműfényező szakképesítés gyakorlásához szükséges elméleti ismereteket és a gyakorlati készségeket, képességeket, illetve sikeresen fel tudjanak készülni a szakmai vizsgára.

##### **3.8.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

##### **3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Technológiai tervezési ismeretek, anyagismeret, eszköz- és szerszámismeret, karbantartási



ismeretek. A tantárgy sikeres teljesítéséhez logikus műszaki gondolkodásmód szükséges.  
 3.8.14 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3815 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megtervezi és elvégzi a javító/előkészítő, fényezési, folyamatokat, technológiákat.	Javítási/gyártási technológiák ismerete, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképesség helyes megítélése, együttműködőkészség, a helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak keresése, szűrése
Alkalmazza a fényezés módszereit, technológiáit.	Javítási/gyártási technológiai ismeretek, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása, információgyűjtés, tanulás
Alkalmazza az ipari fényezés módszereit, technológiáit.	Javítási, gyártási technológia ismerete, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása, információgyűjtés, tanulás

### 3816 A tantárgy témakörei

#### 3.8.1.6.1 Előkészítési, javítási és gyártási technológiák

186 óra

A csiszolás gépi szerszámai, berendezései

Csiszológépek típusai, működésük

Oscilláló vibrációs (rezgő) csiszológépek. Körtányéros (rotációs) csiszológépek. Excen-ter csiszolók

Gépi kittcsiszolási technológiák

Tapaszolás előtti felületcsiszolás

A szükséges eszközök, gépek előkészítése és üzembe helyezése

Festékfelviteli eljárások

A festés anyagigényének meghatározása

A festék paramétereinek beállítása, a festék összetevőinek kimérése

Számítógépes színkeverő szoftver

Felhasználható anyagok megszürése, szín kikeverése

Mintalemez fújása

Előkészített felületek színre fújása

A szórópisztoly szórásképeinek beállítása, pisztoly beszabályozása, szórónyomás beállítása

Színre fújt felületek ellenőrzése

Fényezett felületek szárítása

A jármű fémfelületeinek fényezési technológiái  
A jármű műanyag-felületeinek fényezési technológiái  
Rétegek közötti takarások gondos elvégzése  
Precíziós festékfelviteli eljárások, lakkozás technológiájának begyakorlása, végzése  
Lakkozási technológiák  
A szükséges eszközök, gépek előkészítése és üzembe helyezése  
A lakkozás anyagigényének meghatározása  
A lakk paramétereinek beállítása, a lakk összetevőinek kimérése  
Felület próbafújása  
A szórópisztoly szórásképeinek beállítása, pisztoly beszabályozása  
Szórónyomás beállítása  
Előkészített felületek lakkozása. Színre fújt felületek lakkozása. Lakkozott felületek szárítása  
Jármű fémfelületek lakkozási technológiái  
Jármű műanyag felületek lakkozási technológiái  
Precíziós lakkfelviteli eljárások, lakkozás technológiájának begyakorlása, végzése  
A fényezési hibák kijavítása  
Alvázvédelmi és üregvédelem hibák javítási technológiája  
Járművek javító festése, javítási technológiája  
Bevonatrendszer javítása, javítási technológiája  
A csatlakozó elemek egyneműsítése (velírozás alkalmazása)  
Teljes bevonatrendszer felújításának javítási technológiája  
Fényezési hibák javítási technológiájának begyakorlása, melléfényezések elvégzése, összeszopolírozása  
A hozzáfényezés módszerei, javítási technológiái  
Helyi javítások technológiája  
Karbantartó javítás technológiája  
SMART javítás és alkalmazhatóságának feltételei  
UV gyors alapozó használata  
Nagynyomású festékszóró berendezések és pneumatikus nagynyomású festékszóró berendezések  
Elektrosztatikus festékszórás  
Elektrosztatikus festékszórás fizikai és műszaki alapelvei  
A festék porlasztása  
Az elektrosztatikus szórást befolyásoló tényezők  
A szóráskúp három része (kiáramlási terület, szétporlasztási terület, repülési terület)  
Elektrosztatikus festőberendezések  
Elektroforetikus festési eljárás  
Elektroforetikus festési eljárás eszközei, gépei és berendezései  
Elektroforetikus festési eljárás elvi alapjai  
Elektroforézis munkafolyamata  
Elektrolízis munkafolyamata  
Elektroozmózis munkafolyamata  
Elektroforetikus festékek  
Az elektroforetikus festés technológiája

### 3.9 Támogató folyamatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a munkakörhöz tartozó szerszámok, eszközök és berendezések karbantartási előírásait, a karbantartási műveleteket szakszerűen el kell tudni végezni. Felismeri a hibás, sérült eszközöket (kéziszerszámokat, elektromos és pneumatikus kézi kisgépeket) és szakszerűen el tudja végezni azok karbantartását. A karbantartási utasítás alapján gépi berendezéseken önállóan tud karbantartási munkálatokat végezni. A karbantartás tantárgy elősegíti a tanulók műszaki gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a műszaki területeken történő eszköz és szerszámhasználat jellemző problémáinak gyors felismeréséhez, megértéséhez, és képessé tegye a tanulót hibák gyors javítására.

#### 3.9.1 Karbantartás tantárgy

62 óra

2 óra/hét

##### 39.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A karbantartás tantárgy oktatásának alapvető célja az elsajátított karbantartási ismeretek gyakorlása tanműhelyi és üzemi körülmények között. A tantárgy teljesítése után a tanulók képesek lesznek az eszközöket szakszerűen kezelni és a berendezéseket karbantartani.

##### 39.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 39.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Villamosipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, műszaki, technológiai alapismeretek, anyagismeret.

##### 39.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 39.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri és kiválasztja a meghibásodott járműfényező kéziszerszámokat.	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, a járműfényező feladatokat során használt kézi és elektromos kézi eszközöket, azok technológiáját. Rendelkezik gépészeti alapismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelemösszpontosítás, szabálykövetés, önállóság, szakszerűség, előírásokhoz való igazodás.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

Elvégzi a szerszám karbantartási műveleteit.	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, a feladat során használt anyagokat. Rendelkezik gyártási és mechanikai ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
Értelmezi a gépi berendezések karbantartási utasításait.	Rendelkezik műszaki, gépészeti és villamosipari alapismeretekkel.	Teljesen önállóan	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
A gépi berendezéseken elvégzi az utasítás szerinti karbantartási műveleteket.	Rendelkezik villamosipari, gépészeti ismeretekkel valamint anyag- és szerszámismerettel.	Teljesen önállóan	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
Betartja a karbantartások során alkalmazandó munkavédelmi előírásokat.	Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek.	Teljesen önállóan	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése

### 39.16 A tantárgy témakörei

#### 3.9.1.6.1 Karbantartási ismeretek 26 óra

A járműfényezés kézi és gépi szerszámainak karbantartása , a karbantartások elvégzése Karbantartások folyamán használt anyagok, és a biztonságtechnikai előírások megismerése és alkalmazása Környezetvédelmi szabályok megismerése és betartása A fényezés munkaterületére vonatkozó munka- és környezetvédelmi előírások megismerése A járműfényező műhely tisztán tartása a munka- és környezetvédelmi előírások figyelembevételével

#### 3.9.1.6.2 Kéziszerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, gépi berendezések karbantartása gyakorlat 18 óra

Járműfényezéshez használt kisgépek (csiszoló, szóró, UV, hőlégfúvó) karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése A kéziszerszámok, csiszológépek karbantartása Szórópisztoly tisztítása Levegőhálózat karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése

#### 3.9.1.6.3 Gépi berendezések karbantartása gyakorlat 18 óra

Elszívó berendezés karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése Fényező, szárító kabin karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése (szűrők tisztítása, cseréje) Munkaterület és eszközök tisztán tartása, karbantartása Fényezés

gépi és kézi berendezéseinek, kisgépeinek karbantartása Festőrobotok

## Támogató folyamatok tanulási terület

**Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek gyakorlati tantárgy**

**31 óra**

**1 óra/hét**

### 39.17 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a diákok elsajátítsák a járműfényező szakképesítés gyakorlásához szükséges minőségelméleti és logisztikai alapismeretek valamint a mérési és ellenőrzési technológiákkal kapcsolatos gyakorlati ismereteket. További cél a témakörhöz kapcsolódó gyakorlati készségek és képességek elsajátítása, valamint a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

### 39.18 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

### 39.19 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Biztos szövegértés, írás, olvasás, kommunikációs ismeretek, matematikai alaplételek, méréselmélet, méréstechnika.

### 39.10 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 39.11 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza minőségbiztosítási szempontokat.	Mérési ismeretek Matematikai alapismeretek Megtűrések ismeretek Tűrések, illesztések fogalmának ismerete	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Méréseket, ellenőrzéseket végez, minősít.	Mérőeszközök ismerete Mérőeszköz leolvasásának ismerete Műszaki alapismeretek Technológiai alapismeretek	Teljesen önállóan	Precizitás, pontosság, szabálykövetés, önállóság, logikus gondolkodás	A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése

Értelmezi a logisztikai alapfolyamatokat, felismeri a rendellenességeket, hiányosságokat	Árutovábbítási ismeretek Raktározási ismeretek Munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek	Teljesen önállóan		A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése
Megfelelően kommunikál.	Kommunikáció ismerete Kommunikációs folyamatok ismerete Kommunikációs csatornáinak ismerete	Teljesen önállóan		A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése
Gyakorlatban alkalmazza a helyzethez illő kommunikációs stílust.	A kommunikáció működésének ismerete Kommunikációs helyzettípusok, nem verbális csatornák és kommunikációs stílusok ismerete.	Teljesen önállóan		A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése

### 39.1.12 A tantárgy témakörei

#### 3.9.1.12.1 Mérési, ellenőrzési technológiák

31 óra

Méréstechnológiai alapok

Mérési jellemzők

A mérőeszközök fajtái, méréshez történő megválasztásuk

Festék rétegvastagságának mérése

Hosszmérési technológiák

Mérési technológiák mérőgépekkel

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma

# 1. ÉVFOLYAM

## Elmélet:

### 3.10 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összórászama

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.10.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18 óra

3.10.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

3.10.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.10.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.10.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.10.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérért érintő változások nyomon követésére.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresői technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresői portálokon információkat keres, rendszerez.

## **3.10.16 A tantárgy témakörei**

### **3.10.1.6.1 Álláskeresés**

5 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismere- te, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

### **3.10.1.6.2 Munkajogi alapismeretek**

5 óra

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai időnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

### **3.10.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

5 óra

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Probaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

### **3.10.1.6.4 Munkanélküliség**

3 óra

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ).

Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzé- sek, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

## **3.11 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (fe- szültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi



eszközök (olvadóbetét, kis- megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

### **3.11.1 Villamos alapismeretek tantárgy** **3 óra/ hét**

**108 óra**

#### 3.11.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjon különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavégzési magatartásra.

3.11.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.11.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

3.11.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzemb.) kell lebonyolítani.

#### **3.11.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alpmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alpmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan		

Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 311.16 A tantárgy témakörei

#### 3.11.1.6.1 Villamos áramkör

36 óra

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása  
Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)  
Összetett áramkörök egyszerűsítése

#### **3.11.1.6.2 Villamos áramkör ábrázolása 36 óra**

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

#### **3.11.1.6.3 Villamos biztonságtechnika 36 óra**

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők

Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)

A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

## Műszaki alapozás tanulási terület

### 3.11.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 5 óra/hét

180 óra

#### 3.11.21 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

3.11.22 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.11.23 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, tesztek, anyagok és jellemzőik

3.11.24 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.11.25 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, be-	

Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	rendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan		Digitális dokumentáció készítése

## 31126 A tantárgy témakörei

### 3.11.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

18 óra

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmait és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása  
 A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések  
 Megfelelő mozgáster biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása  
 Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy  
 A tűzvédelem fogalma, szakterületei  
 Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűz-állóság  
 Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma  
 Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai  
 Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése  
 Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
 Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén  
 Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
 Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések  
 A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
 Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
 Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása  
 Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése  
 Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés  
 Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

### 3.11.2.6.2 Műszaki rajz alapjai

108 óra

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei  
 Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
 A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
 Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
 A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon  
 A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
 A felvételi vázlatok készítése  
 A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása  
 A felületi érdességek megadása  
 Alak- és helyzettűrések  
 A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása  
 Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával  
 Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei  
 Összeállítási rajzok értelmezése  
 Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

### 3.11.2.6.3 Anyag- és gyártásismeret

54 óra

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)  
 Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).  
 Az ipari anyagok csoportosítása  
 Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei  
 Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései  
 Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus

segítségével

### 3.12 Javítás/gyártás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása során a diákok megismerkednek a járműfényezéskor használt anyagokkal, megtanulják a járműápolás kéziszerszámai, eszközei, kéziszerszámok és kézi-gépi eszközök, csiszológépek alkalmazását. Megismerik és önállóan tudják alkalmazni a festékszóráshoz szükséges berendezéseket, eszközöket, a festékszóró pisztolyokat, valamint a fényezőműhely kialakítását, berendezéseit. Tisztában vannak a gyári fényezés berendezései- vel és gyártási folyamatokkal, a festékbevonat kialakításával, a bevonatokkal, a bevonatrend- szerekkel, a színekkel és a festék összetevőivel. Képesek a tapaszolás előtti felület előkészíté- sére, tapaszolásra, takarásra, színkeverésre, közúti járművek festésére, fényezésére, a mű- anyag felületek fényezésére, járművek javítófestésére. Munkájuk során alkalmazzák a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képesek követni a technológiai fejlődést, új technológiákat elsajátítani, alkalmazni.

#### 3.12.1 Járműfényező szakmai alapismeret tantárgy 3 óra/hét

108 óra

##### 3.12.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A felületkezelés alapjai tantárgy tanításának alapvető célja a szakképesítés gyakorlásához szükséges szakirányú anyag-, eszköz- és szerszámismeret megszerzése. További cél, hogy a diákok megismerjék a gyakorlat során alkalmazott korszerű bevonóanyagokat, festékeket, lakkokat, valamint kézi és gépi szerszámokat.

3.12.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo-  
natkozó speciális elvárások

##### 3.12.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizikai, kémiai és hőtani alapismeretek, színelméleti, színdinamikai ismeretek, felület-  
előkészítési és -fényezési anyagok valamint szerszámok ismerete.

3.12.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem  
stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.12.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes- ségek	Ismeretek	Önállóság és fele- lősség mértéke	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák
----------------------------	-----------	--------------------------------------	--	---

Az anyagok fizikai és kémiai tulajdonságainak figyelembevételével végzi munkáját.	Ismeri az anyagok fizikai kémiai tulajdonságait.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképesség helyes megítélése, együttműködő készség, az adott helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, szűrése.
A területnek megfelelően alkalmazza a járműfényező kézi és elektromos kézi eszközeit.	Ismeri a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket és azok technológiáját.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.
Elvégzi az eszközök munkavédelmi ellenőrzését	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, ismeri a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket, azok technológiáját.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.

### 31216 A tantárgy témakörei

#### 3.12.1.6.1 Anyagismeret

108 óra

A járműfényezés végzéséhez szükséges fizikai és kémiai alapismeretek

Fizikai alapismeretek

Fizikai fogalmak

Anyagok tulajdonságai, külső változásai (folyékony, szilárd, száradás, párolgás, a levegő páratartalma, forrás, a súly, hőmennyiség, lepárlás, oldóképesség, sűrűség, stb.)

Fizikai változás

Kémiai alapismeretek

Az anyagok felépítése

Kémiai változások

Egyszerű és összetett anyagok

Keverék és elegy

Vegyület

A kémiai változások fajtái

A vegyületek csoportosítása

Szervetlen vegyülettípusok (oxidok, savak, sók, bázisok)

Szerves vegyülettípusok (szénhidrogének, alkoholok, karbonsavak, éterek, észterek, aldehidek, ketonok, katalizátorok, indikátorok, inhibitorok)

Kémiai változások befolyásolása

Hőtani alapismeretek

Szerkezeti anyagok

Festékek összetevői

Színezőanyagok

Tapaszok és jellemzőik

Filmképzők

Kötőanyagok

Lakkipari műgyanták



Oldószerek, hígítók  
 Adalékanyagok  
 Fényező munkák segédanyagai  
 Tapaszok  
 Felhasználásra kész festékek, lakkok, zománcok

## Javítás/gyártás tanulási terület

### 3.12.2 A felület-előkészítés, fényezés, felületvédelem tantárgy 108 óra 3 óra/hét

#### 3.1221 A tantárgy tanításának fő célja

A felület-előkészítési, fényezési technológiák tantárgy alapvető célja megismertetni a tanulókkal a szakképesítés gyakorlása során alkalmazandó különféle felületek tisztítási és előkészítési, valamint fényezési és lakkozási technológiáit, azok jellemzőit, szerszámait, gépi és kézi berendezéseit. A tananyag elsajátítása után a tanulók képesek lesznek kiválasztani a helyes technológiát egy adott feladat elvégzéséhez.

3.1222 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.1223 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, anyagismeret, fizika, kémia, javítási és gyártási technológiai ismeretek.

3.1224 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani. A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a felületek előkészítésének a műveleteit.	Anyagismeret, megmunkálási technológiák ismerete, gyártási folyamat ismerete.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképességének helyes megítélése,	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.
Kiválasztja a munkafolyamatok elvégzéséhez szükséges anyagokat, kézi és gépi eszközöket, szerszámokat	Technológiai ismeretek, mérési ismeretek,	Teljesen önállóan	együttműködő készség, az adott helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	
Értelmezi a matematikai összefüggéseket.	Matematikai, mérési ismeretek.	Teljesen önállóan		

#### 3.1225 A tantárgy témakörei

### 3.12.2.5.1 Felületek előkészítése, fényezés

90 óra

Festékbevonat kialakítása, bevonatok, bevonatrendszerek Felületek előkészítése

A járművek oldható kötéssel rögzített elemeinek (első és hátsó lökhárítók, sárvédők, egyéb szerelhető tartozékok) szerelési műveletei. Elemek festékszóró állványra történő rögzítése, állványos mozgatás

Oxidmentesítés (csiszolás, vagy szemcseszórás)

Felületek tisztítása (zsír- és pormentesítés)

Fényezendő felületek csiszolása

Csiszolt felületek zsírtalanítása, szilikonmentesítése

Fém- és műanyag felületek fényezésre történő előkészítése

Tapaszolás előtti felület előkészítés.

Felületek előkészítése megmunkálásra

Régi festékréteg eltávolításának technológiája

Régi bevonat eltávolítása

Mechanikus eljárások

Vegyí lemarató eljárások (a művelet végén a felületközömbösítő leöblítése)

Leégetős eljárás (vékony lemezfelületen, autókarosszérián nem alkalmazható!)

A felület oxidmentesítése, zsírtalanítása, alapozása

Tapaszcsiszolás

Csiszolóanyagok, csiszolóeszközök

Száraz tapaszcsiszolás

Nedves tapaszcsiszolás

Kézi tapaszcsiszolás

A tapaszcsiszolás minőségi ellenőrzése: szemrevételezéssel, tapintással, jelzőfesték használatával

Lakkcsiszolás

A lakkcsiszolás eszközei

A lakkcsiszolás technológiája

Fafelületek csiszolása

Kézi lakkcsiszolási technológiák

Gépi kittcsiszolási technológiák

Tapaszolás előtti felületcsiszolás

Száraz csiszolás

Csiszolás közbeni porelszívás

Durva tapaszcsiszolás

Finom tapaszcsiszolás

Tapaszolás

Tapaszok fajtái

Tapaszok összetétele

A tapaszanyagokkal szemben támasztott követelmények

A tapaszolás technológiája

A tapaszrétegek számának meghatározása

A tapaszolás technológiák szerint megkülönböztetése

Folt- vagy előtapaszolást

Kéztapaszolás és ecsettapaszolás

Szóró tapaszolás

Töltőalapozó használat

Tapaszadagoló használata  
Kézzel (kézi szerszámokkal) történő kittfelhordás technológiája  
A szórókittelés technológiája  
Töltőalapozás technológiája  
Töltőalapozás csiszolása  
Takarás  
A takarás szükségessége  
Takaróanyagok alkalmazása  
Maszkoló papír  
A fordított maszkolási technológia (elem széle)  
Maszkoló szalagok típusai és felhasználásuk  
Különleges maszkoló anyagok (szivacs, szalag) és alkalmazásuk  
Kitakarás elvégzésének munkafolyamata  
Kitakarások és fedések végzése fényezési művelet előkészítése során  
Műanyag felületek maszkolása polírozás előtt  
Maszkok, pasztamaradványok eltávolítása polírozás után  
Kőfelverődés javításához kiragasztások elvégzése  
A kitakarás maszkjának eltávolítása  
Színek, színkeverés  
A fény fogalma  
Alapszínek, színárnyalatok  
A tárgyak színe  
Színlélektan és színdinamika  
Festékek összetevői  
Filmképzők, kötőanyagok: vékony, hártyaszerű film létesítésére alkalmas anyagok  
Természetes filmképzők (olajok, bitumenek, természetes gyanták)  
Természetes alapú, vegyileg módosított filmképzők  
Műgyanták  
Oldószerek, hígítók (kötőanyagok oldására, oldatok hígítására alkalmas anyagok)  
Színezőanyagok fajtái, tulajdonságai  
Pigmentek  
Színezékek  
A festékek valamely tulajdonságát javító adalékanyagok (hozzátétanyagok)  
Szárítók  
Lágyítók Inhibitorok Színkeverés  
A szín beazonosításának folyamata  
A színkeverési munkafolyamat technológiája  
Mintafújás  
A színeltérés korrigálása  
Festékanyagok hígítása, viszkozitás ellenőrzése  
Közúti járművek festése, fényezése  
Járművek javító festése  
Személygépkocsik gyári festése, fényezése  
A gyári fényezés műveletei  
Gyári bevonatrendszer elemei  
Autóbuszok festése, fényezése  
Szakmai számítások (fényezendő felületek méretének meghatározása, szükséges anyag-  
mennyiségek kiszámítása)  
Tehergépkocsik festése  
Kerékpárok és motorkerékpárok festése

Bevonatrendszer javítása  
 Felület-előkészítés Alapozó festés  
 Tapaszolás, tapaszcsiszolás  
 Alapozománc vagy töltőzománc felhordása  
 Színkeverés javító fényezés estén  
 A helyes színárnyalat meghatározása  
 A színállítási szabályai  
 Árnyalás, hozzáfényezés  
 Előkészítés árnyaláshoz  
 A hozzáfényezés módszerei  
 Hozzáfényezés kétrétegű metálfényezés esetén  
 Hozzáfényezés háromrétegű effektlakk-bevonat esetén  
 Fényezési hibák  
 Műanyag felületek fényezése  
 A járműveken használatos műanyagok fajtái és azok tulajdonságai  
 Hőre lágyuló műanyagok (pl. polikarbonát, polietilén, poliamid, PVC, ABS)  
 Hőre keményedő műanyagok (pl. epoxigyanták, telítetlen poliészter-gyanták)  
 A műanyag elemek fényezésének munkafolyamata  
 Bevonatrendszer műanyag felületen  
 Új, natúr műanyag elem fényezése  
 Szakmai számítások (fényezendő felületek kiszámítása, anyagszükséglet és -vesztés meghatározása)

### 3.12.2.5.2 Szakmai számítások

18 óra

Törvényes mértékegységek  
 Területmértékek  
 Térfogatmértékek  
 Tömegmértékek  
 Időadatok  
 Egyéb fontos mértékegységek  
 Az egységek átváltása  
 Le- és felkerekítések  
 A bruttó, nettó és tára tömegek számítása  
 A százalékszámítás

Különböző síkidomok és testek - négyzet, kör, kocka, henger, stb. - területének, felszínének és térfogatának meghatározása

### 3.13 Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A felület-előkészítési, fényezési technológiák tantárgy során a diákok megismerik a szakképesítés gyakorlása során alkalmazandó különféle felületek tisztítási és előkészítési, valamint fényezési és lakkozási technológiáit, azok jellemzőit, szerszámain, gépi és kézi berendezéseit. A tananyag elsajátítása után a tanulók képesek lesznek helyes technológiát választani egy adott feladatokat elvégezni.

### 3.13.1 Előkészítési, javítási és gyártási technológiák tantárgy

108 óra

#### 3.13.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a diákok, illetve a képzésben részt vevők elsajátítsák a járműfényező szakképesítés gyakorlásához szükséges elméleti ismereteket és a gyakorlati készségeket, képességeket, illetve sikeresen fel tudjanak készülni a szakmai vizsgára.

3.13.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.13.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Technológiai tervezési ismeretek, anyagismeret, eszköz- és szerszámismeret, karbantartási ismeretek. A tantárgy sikeres teljesítéséhez logikus műszaki gondolkodásmód szükséges.

3.13.1.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.13.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megtervezi és elvégzi a javító/előkészítő, fényező, folyamatot, technológiákat.	Javítási/gyártási technológiák ismerete, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképesség helyes megítélése, együttműködőkészség, a helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak keresése, szűrése
Alkalmazza a fényezés módszereit, technológiáit.	Javítási/gyártási technológiai ismeretek, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása, információgyűjtés, tanulás
Alkalmazza az ipari fényezés módszereit, technológiáit.	Javítási, gyártási technológia ismerete, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása, információgyűjtés, tanulás

#### 3.13.1.6 A tantárgy témakörei

A csiszolás gépi szerszámai, berendezései

Csiszológépek típusai, működésük  
Oscilláló vibrációs (rezgő) csiszológépek.  
Körtányéros (rotációs) csiszológépeket.  
Excenter csiszolók  
Gépi kittcsiszolási technológiák  
Tapaszolás előtti felületcsiszolás  
A szükséges eszközök, gépek előkészítése és üzembe helyezése  
Festékfelviteli eljárások  
A festés anyagigényének meghatározása  
A festék paramétereinek beállítása, a festék összetevőinek kimérése  
Számítógépes színkeverő szoftver  
Felhasználandó anyagok megszürése, szín kikeverése  
Mintalemez fújása  
Előkészített felületek színre fújása  
A szórópisztoly szórásképeinek beállítása, pisztoly beszabályozása, szórónyomás beállítása  
Színre fújott felületek ellenőrzése  
Fényezett felületek szárítása  
A jármű fémfelületeinek fényezési technológiái  
A jármű műanyag-felületeinek fényezési technológiái  
Rétegek közötti takarások gondos elvégzése  
Precíziós festékfelviteli eljárások, lakkozás technológiájának begyakorlása, végzése  
Lakkozási technológiák  
A szükséges eszközök, gépek előkészítése és üzembe helyezése  
A lakkozás anyagigényének meghatározása  
A lakk paramétereinek beállítása, a lakk összetevőinek kimérése  
Felület próbafújása  
A szórópisztoly szórásképeinek beállítása, pisztoly beszabályozása  
Szórónyomás beállítása  
Előkészített felületek lakkozása. Színre fújott felületek lakkozása.  
Lakkozott felületek szárítása  
Jármű fémfelületek lakkozási technológiái  
Jármű műanyag felületek lakkozási technológiái  
Precíziós lakkfelviteli eljárások, lakkozás technológiájának begyakorlása, végzése  
A fényezési hibák kijavítása  
Alvázvédelmi és üregvédelem hibák javítási technológiája  
Járművek javító festése, javítási technológiája  
Bevonatrendszer javítása, javítási technológiája  
A csatlakozó elemek egyneműsítése (velírozás alkalmazása)  
Teljes bevonatrendszer felújításának javítási technológiája  
Fényezési hibák javítási technológiájának begyakorlása, melléfényezések elvégzése, összeszopolírozása  
A hozzáfényezés módszerei, javítási technológiái  
Helyi javítások technológiája  
Karbantartó javítás technológiája  
SMART javítás és alkalmazhatóságának feltételei UV gyors alapozó használata  
Nagynyomású festékszóró berendezések és pneumatikus nagynyomású festékszóró berendezések  
Elektrosztatikus festékszórás

Elektrosztatikus festékszórás fizikai és műszaki alapelvei  
A festék porlasztása  
Az elektrosztatikus szórást befolyásoló tényezők  
A szórás kúp három része (kiáramlási terület, szétporlasztási terület, repülési terület)  
Elektrosztatikus festőberendezések  
Elektroforetikus festési eljárás  
Elektroforetikus festési eljárás eszközei, gépei és berendezései  
Elektroforetikus festési eljárás elvi alapjai  
Elektroforézis munkafolyamata  
Elektrolízis munkafolyamata  
Elektrooszmózis munkafolyamata  
Elektroforetikus festékek  
Az elektroforetikus festés technológiája

### **3.14 Támogató folyamatok megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a munkakörhöz tartozó szerszámok, eszközök és berendezések karbantartási előírásait, a karbantartási műveleteket szakszerűen el kell tudni végezni. Felismeri a hibás, sérült eszközöket (kéziszerszámokat, elektromos és pneumatikus kézi kisgépeket) és szakszerűen el tudja végezni azok karbantartását. A karbantartási utasítás alapján gépi berendezéseken önállóan tud karbantartási munkálatokat végezni. A karbantartás tantárgy elősegíti a tanulók műszaki gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a műszaki területeken történő eszköz és szerszámhasználat jellemző problémáinak gyors felismeréséhez, megértéséhez, és képessé tegye a tanulót hibák gyors javítására.

#### **3.14.1 Karbantartás tantárgy**

**36 óra**

**1 óra/hét**

##### **3.14.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A karbantartás tantárgy oktatásának alapvető célja az elsajátított karbantartási ismeretek gyakorlása tanműhelyi és üzemi körülmények között. A tantárgy teljesítése után a tanulók képesek lesznek az eszközöket szakszerűen kezelni és a berendezéseket karbantartani.

3.14.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### **3.14.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Villamosipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, műszaki, technológiai alapismeretek, anyagsismeret.

3.14.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 31415 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri és kiválasztja a meghibásodott járműfényező készítségű számokat.	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket, azok technológiáját. Rendelkezik gépészeti alapismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem-összpontosítás, szabálykövetés, önállóság, szakszerűség, előírásokhoz való igazodás.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Elvégzi a szerszámkarbantartási műveleteit.	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, a feladat során használt anyagokat. Rendelkezik gyártási és mechanikai ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
Értelmezi a gépi berendezések karbantartási utasításait.	Rendelkezik műszaki, gépészeti és villamosipari alapismeretekkel.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
A gépi berendezéseken elvégzi az utasítás szerinti karbantartási műveleteket.	Rendelkezik villamosipari, gépészeti ismeretekkel valamint anyag- és szerszámismerettel.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
Betartja a karbantartások során alkalmazandó munkavédelmi előírásokat.	Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése

### 31416 A tantárgy témakörei

#### 3.14.1.6.1 Karbantartási ismeretek

36 óra

A járműfényezés kézi és gépi szerszámjainak karbantartása, a karbantartások elvégzése  
Karbantartások folyamán használt anyagok, és a biztonságtechnikai előírások megismerése és alkalmazása  
Környezetvédelmi szabályok megismerése és betartása  
A fényezés munkaterületére vonatkozó munka- és környezetvédelmi előírások megismerése  
A járműfényező műhely tisztán tartása a munka- és környezetvédelmi előírások figyelembevételével



## Gyakorlat:

### Műszaki alapozás tanulási terület

#### Villamos alapismeretek gyakorlati tantárgy

180 óra

5 ó/hét

##### 3.14.1.6.2 Villamos áramkör kialakítása

72 óra

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés

Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

##### 3.14.1.6.3 Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

108 óra

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése

Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz

Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása

Egyszerű áramkörön alpmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alpműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

## Műszaki alapozás tanulási terület

### Gépészeti alapismeretek gyakorlati tantárgy 5,5 ó/hét

198 óra

#### 3.14.1.6.4 Fémipari alapmegmunkálások

90 óra

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

A furatmegmunkálás technológiái

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás) Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

#### 3.14.1.6.5 Projektmunka

108 óra

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése

Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

## Javítás/gyártás tanulási terület

### Járműfényező szakmai alapismeretek gyakorlati tantárgy

72 óra

2 ó/hét

**3.14.1.6.6** A járműfényezés technikai háttere, kézi és gépi eszközei, berendezései

72 óra

Járműápolás kéziszerszámai, eszközei és berendezései

Gépjármű kézi mosása, ápolása

A gépkocsik felkészítése gépi mosásra

Járműfényezés előkészítésének kéziszerszámai (kézi csiszolószerszámok, poroló ecsetek, különféle kialakítású spatulák, stb.)

Járműfényezéshez használt kéziszerszámok

Kéziszerszámok kiválasztása és használatuk módozatai

Járművek ápolásának, fényezésre történő előkészítésének és fényezésének gépi szerszámai, berendezései (mosóberendezések, csiszológépek, kitt- és festékszóró pisztolyok, fényező és szárító fülkék és berendezések, szárító berendezések, polírozógépek, stb.)

Gépi szerszámok megválasztása és használatuk módjai

A járműfényezés során használt eszközök és berendezések (csiszolóeszközök, kézi és gépi festékszóró berendezések, levegőellátó rendszer, szárítóberendezések, stb.)

Fényezőműhely kialakítása, berendezései

Gyári fényezés berendezései, gyártási folyamat

A járművek tisztítása, gondozása

## Javítás/gyártás tanulási terület

### Felület előkészítés, fényezés, felületvédelem gyakorlati tantárgy

108 óra

3 ó/hét

**3.14.1.6.7** Bevonatrendszerek, felületvédelem

108 óra

Dekorációs fényezés

Matricák és feliratok

Szakrajzi feladatok (feliratok, sablonok készítése)

Kiegészítő és díszítőfestés technológiája

Színinterv készítése

A díszítő, egyedi design kialakításának technológiái

Airbrush szórópisztoly

A polírozással javítható hibák (mattulás, narancshéjszerű bevonat, festék megfolyás, krétásodás, foltosodás, átporzás, apró szilárd szennyezőanyagok a bevonatban)

Csiszoló- és polírozóanyagok

Polírozóanyagok összetétele, felépítése

A polírozás munkafolyamata  
Polírozóeszközök  
Mattító rendszerek  
Polírozóanyagok  
Felületvédők SMART-javítás  
SMART-javítás alkalmazhatóságának feltételei  
A teljes javítandó felület maximum A4 méretű (20 cm x 30 cm) UV gyorsalapozó használata  
Alvázvédelemi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok  
Alvázvédő anyagok használata  
Alváz- és üregvédelem ellenőrzése  
Üregvédelemi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok  
Az üregvédő anyagok használatának módja  
Kőfelverődés elleni védelemi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok  
Kőfelverődés elleni védelem ellenőrzése

## **Támogató folyamatok tanulási terület**

**Karbantartás gyakorlati tantárgy**

**36 óra**

**1 ó/hét**

**3.14.1.6.8** Kéziszerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, 18 óra  
gépi berendezések karbantartása gyakorlat

Járműfényezéshez használt kisgépek (csiszoló, szóró, UV, hőlégfúvó) karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése A kéziszerszámok, csiszológépek karbantartása Szórópisztoly tisztítása Levegőhálózat karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése

**3.14.1.6.9** Gépi berendezések karbantartása gyakorlat 18 óra

Elszívó berendezés karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése Fényező, szárító kabin karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése (szűrők tisztítása, cseréje) Munkaterület és eszközök tisztán tartása, karbantartása Fényezés gépi és kézi berendezéseinek, kisgépeinek karbantartása Festőrobotok

**Összefüggő szakmai gyakorlat: 160 óra**

# 1. ÉVFOLYAM

## 3.15 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

### 3.15.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 2 óra/hét

62 óra

#### 3.15.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetés- re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándéka- ikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengesé- geiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

#### 3.15.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

#### 3.15.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

3.15.14 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.15.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőket segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőkhöz segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére.	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázzandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció).	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
---	--	-------------------	--	--

### 3.15.16 A tantárgy témakörei

#### 3.15.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések 11 óra

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókin- cset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismer- ni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirde- tés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fej- lesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompe- tenciákat fejlesztünk (írás-készség).

#### 3.15.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél 20 óra

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, ti- pikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyes- séggel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követel- ményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában hasz- nált gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

#### 3.15.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás 11 óra

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetében fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

#### 3.15.1.6.4 Állásinterjú

20 óra

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erős- ségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolato- san.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

### 3.16 Javítás/gyártás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása során a diákok megismerkednek a járműfényezéskor használt anyagokkal, megtanulják a járműápolás kéziszerszámai, eszközei, kéziszerszámok és kézi-gépi eszközök, csiszológépek alkalmazását. Megismerik és önállóan tudják alkalmazni a festékszóráshoz szükséges berendezéseket, eszközöket, a festékszóró pisztolyokat, valamint a fényezőműhely kialakítását, berendezéseit. Tisztában vannak a gyári fényezés berendezései- vel és gyártási folyamatokkal, a festékbevonat kialakításával, a bevonatokkal, a bevonatrend- szerekkel, a színekkel és a festék összetevőivel. Képesek a tapaszolás előtti felület előkészíté- sére, tapaszolásra, takarásra, színkeverésre, közúti járművek festésére, fényezésére, a mű- anyag felületek fényezésére, járművek javítófestésére. Munkájuk során alkalmazzák a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képesek követni a technológiai fejlődést, új technológiákat elsajátítani, alkalmazni.

#### 3.16.1 Járműfényező szakmai alapismeret tantárgy 2,5 óra/hét

77,5 óra

##### 3.16.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A felületkezelés alapjai tantárgy tanításának alapvető célja a szakképesítés gyakorlásához szükséges szakirányú anyag-, eszköz- és szerszámismeret megszerzése. További cél, hogy a diákok megismerjék a gyakorlat során alkalmazott korszerű bevonóanyagokat, festékeket, lakkokat, valamint kézi és gépi szerszámokat.

3.16.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.16.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizikai, kémiai és hőtani alapismeretek, színelméleti, színdinamikai ismeretek, felület-előkészítési és -fényezési anyagok valamint szerszámok ismerete.

3.16.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.



### 31615 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az anyagok fizikai és kémiai tulajdonságainak figyelembevételével végzi munkáját.	Ismeri az anyagok fizikai kémiai tulajdonságait.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképesség helyes megítélése, együttműködő készség, az adott helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, szűrése.
A területnek megfelelően alkalmazza a járműfényező kézi és elektromos kézi eszközeit.	Ismeri a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket és azok technológiáját.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.
Elvégzi az eszközök munkavédelmi ellenőrzését	Ismeri a munkavédelmi előírásokat, ismeri a járműfényező feladatok során használt kézi és elektromos kézi eszközöket, azok technológiáját.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.

### 31616 A tantárgy témakörei

#### 3.16.1.6.1 A járműfényezés technikai háttere, kézi és gépi eszközei, 77,5 óra berendezései

Járműápolás kéziszerszámai, eszközei és berendezései

Gépjármű kézi mosása, ápolása

A gépkocsik felkészítése gépi mosásra

Járműfényezés előkészítésének kéziszerszámai (kézi csiszolószerszámok, poroló ecsetek, különféle kialakítású spatulák, stb.)

Járműfényezéshez használt kéziszerszámok

Kéziszerszámok kiválasztása és használatuk módozatai

Járművek ápolásának, fényezésre történő előkészítésének és fényezésének gépi szerszámai, berendezései (mosóberendezések, csiszológépek, kitt- és festékszóró pisztolyok, fényező és szárító fülkék és berendezések, szárító berendezések, polírozógépek, stb.)

Gépi szerszámok megválasztása és használatuk módjai

A járműfényezés során használt eszközök és berendezések (csiszolóeszközök, kézi és gépi festékszóró berendezések, levegőellátó rendszer, szárítóberendezések, stb.)

Fényezőműhely kialakítása, berendezései

Gyári fényezés berendezései, gyártási folyamat

A járművek tisztítása, gondozása

## Javítás/gyártás tanulási terület

**3.16.2 A felület-előkészítés, fényezés, felületvédelem tantárgy 108,5 óra  
3,5 óra/hét**

3.1621 A tantárgy tanításának fő célja

A felület-előkészítési, fényezési technológiák tantárgy alapvető célja megismertetni a tanulókkal a szakképesítés gyakorlása során alkalmazandó különféle felületek tisztítási és előkészítési, valamint fényezési és lakkozási technológiáit, azok jellemzőit, szerszámait, gépi és kézi berendezéseit. A tananyag elsajátítása után a tanulók képesek lesznek kiválasztani a helyes technológiát egy adott feladat elvégzéséhez.

3.1622 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.1623 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, anyagismeret, fizika, kémia, javítási és gyártási technológiai ismeretek.

3.1624 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani. A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a felületek előkészítésének a műveleteit.	Anyagismeret, megmunkálási technológiák ismerete, gyártási folyamat ismerete.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőkéességének helyes megítélése,	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.
Kiválasztja a munkafolyamatok elvégzéséhez szükséges anyagokat, kézi és gépi eszközöket, szerszámokat	Technológiai ismeretek, mérési ismeretek,	Teljesen önállóan	együttműködő készség, az adott helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	
Értelmezi a matematikai összefüggéseket.	Matematikai, mérési ismeretek.	Teljesen önállóan		

### 3.1625 A tantárgy témakörei

**3.16.2.5.1 Bevonatrendszer, felületvédelem 90 óra**  
Dekorációs fényezés  
Matricák és feliratok

Szakrajzi feladatok (feliratok, sablonok készítése)

Kiegészítő és díszítőfestés technológiája

Színterv készítése

A díszítő, egyedi design kialakításának technológiai Airbrush szórópisztoly

A polírozással javítható hibák (mattulás, narancshéjszerű bevonat, festék megfolyás, krétásodás, foltosodás, átporzás, apró szilárd szennyezőanyagok a bevonatban)

Csiszoló- és polírozóanyagok

Polírozóanyagok összetétele, felépítése

A polírozás munkafolyamata

Polírozóeszközök

Mattító rendszerek

Polírozóanyagok

Felületvédők SMART-javítás

SMART-javítás alkalmazhatóságának feltételei

A teljes javítandó felület maximum A4 méretű (20 cm x 30 cm) UV gyorsalapozó használata

Alvázvédelemi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok

Alvázvédő anyagok használata

Alváz- és üregvédelem ellenőrzése

Üregvédelemi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok

Az üregvédő anyagok használatának módja

Kőfelverődés elleni védelmi technológiák, a technológiák alkalmazása során használt szerszámok, anyagok

Kőfelverődés elleni védelem ellenőrzése

### 3.16.2.5.2 Szakmai számítások

18,5 óra

Törvényes mértékegységek

Területmértékek

Térfogatmértékek

Tömegmértékek

Időadatok

Egyéb fontos mértékegységek Az egységek átváltása

Le- és felkerekítések

A bruttó, nettó és tara tömegek számítása

A százalékszámítás

Különböző síkidomok és testek - négyzet, kör, kocka, henger, stb. - területének, felszínének és térfogatának meghatározása

## 3.17 Támogató folyamatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a munkakörhöz tartozó szerszámok, eszközök és berendezések karbantartási előírásait, a karbantartási műveleteket szakszerűen el kell tudni végezni. Felismeri a hibás, sérült eszközöket (kéziszerszámokat, elektromos és pneumatikus kézi kisgépeket) és szakszerűen

el tudja végezni azok karban- tartását. A karbantartási utasítás alapján gépi berendezéseken önállóan tud karbantartási mun- kálatokat végezni. A karbantartás tantárgy elősegíti a tanulók műszaki gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a műszaki területeken történő eszköz és szerszám- használat jellemző problémáinak gyors felismeréséhez, megértéséhez, és képessé tegye a ta- nulót hibák gyors javítására.

### 3.17.1 Karbantartás tantárgy 1,5 óra/hét

46,5 óra

#### 3.17.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A karbantartás tantárgy oktatásának alapvető célja az elsajátított karbantartási ismeretek gyakorlása tanműhelyi és üzemi körülmények között. A tantárgy teljesítése után a tanulók képesek lesznek az eszközöket szakszerűen kezelni és a berendezéseket karbantartani.

#### 3.17.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

#### 3.17.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Villamosipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, műszaki, technológiai alapismeretek, anyagismeret.

#### 3.17.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.17.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes- ségek	Ismeretek	Önállóság és fele- lősség mértéke	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák
Felismeri és kivá- lasztja a meghibá- sodott járműfényező kéziszerszámokat.	Ismeri a munkavé- delmi előírásokat, a járműfényező fel- adatok során hasz- nált kézi és elekt- romos kézi eszkö- zöket, azok techno- lógiaját. Rendelke- zik gépészeti alap- ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem- összpontosítás, szabálykövetés, önállóság, szaksze- rűség, előírásokhoz való igazodás.	Papíralapú és digi- tális tartalmak kere- sése, felhasználása Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése, keresése és szűrése
Elvégzi a szerszám karbantartási műve- leteit.	Ismeri a munkavé- delmi előírásokat, a feladat során hasz- nált anyagokat. Rendelkezik gyártá- si és mechanikai ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Papíralapú és digi- tális tartalmak kere- sése, felhasználása Adatok, informáci- ók és digitális tar- talmak böngészése és szűrése

Értelmezi a gépi berendezések karbantartási utasításait.	Rendelkezik műszaki, gépészeti és villamosipari alapismeretekkel.	Teljesen önállóan	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
A gépi berendezéseken elvégzi az utasítás szerinti karbantartási műveleteket.	Rendelkezik villamosipari, gépészeti ismeretekkel valamint anyag- és szerszámismerettel.	Teljesen önállóan	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése
Betartja a karbantartások során alkalmazandó munkavédelmi előírásokat.	Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek.	Teljesen önállóan	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése és szűrése

### 31716 A tantárgy témakörei

#### 3.17.1.6.1 Karbantartási ismeretek 46,5 óra

A járműfényezés kézi és gépi szerszámainak karbantartása , a karbantartások elvégzése Karbantartások folyamán használt anyagok, és a biztonságtechnikai előírások megismerése és alkalmazása Környezetvédelmi szabályok megismerése és betartása A fényezés munkaterületére vonatkozó munka- és környezetvédelmi előírások megismerése A járműfényező műhely tisztán tartása a munka- és környezetvédelmi előírások figyelembevételével

### Támogató folyamatok tanulási terület

#### 3.17.2 Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek tantárgy 46,5 óra

1,5 óra/hét

##### 3.1721 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a diákok elsajátítsák a járműfényező szakképesítés gyakorlásához szükséges minőségelméleti és logisztikai alapismeretek valamint a mérési és ellenőrzési technológiákkal kapcsolatos gyakorlati ismereteket. További cél a témakörhöz kapcsolódó gyakorlati készségek és képességek elsajátítása, valamint a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

3.1722 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.1723 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Biztos szövegértés, írás, olvasás, kommunikációs ismeretek, matematikai alpműveletek, méréselmélet, mérés technika.

3.1724 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.1725 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza minőségbiztosítási szempontokat.	Mérési ismeretek Matematikai alapismeretek Mégmunkálási ismeretek Tűrések, illesztések fogalmának ismerete	Teljesen önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Méréseket, ellenőrzéseket végez, minősít.	Mérőeszközök ismerete Mérőeszköz leolvasásának ismerete Műszaki alapismeretek Technológiai alapismeretek	Teljesen önállóan	Precizitás, pontosság, szabálykövetés, önállóság, logikus gondolkodás	A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése
Értelmezi a logisztikai alapfolyamatokat, felismeri a rendellenességeket, hiányosságokat	Árutovábbítási ismeretek Raktározási ismeretek Munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek	Teljesen önállóan		A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése
Megfelelően kommunikál.	Kommunikáció ismerete Kommunikációs folyamatok ismerete Kommunikációs csatornáinak ismerete	Teljesen önállóan		A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése
Gyakorlatban alkalmazza a helyzethez illő kommunikációs stílust.	A kommunikáció működésének ismerete Kommunikációs helyzet típusok, nem verbális csatornák és kommunikációs stílusok ismerete.	Teljesen önállóan		A tevékenységéhez szükséges elektronikus dokumentációs rendszerek önálló kezelése

### 3.1726 A tantárgy témakörei

3.17.2.6.1 Minőségbiztosítási alapismeretek

18,5 óra

A minőség fogalma  
A minőséget kialakító tényezők  
Minőségbiztosítási módszerek, technikák és eszközök

**3.17.2.6.2** Mérési, ellenőrzési technológiák 28 óra

Méréstechnológiai alapok  
Mérési jellemzők  
A mérőeszközök fajtái, méréshez történő megválasztásuk  
Festék rétegvastagságának mérése  
Hosszmérési technológiák  
Mérési technológiák mérőgépekkel  
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma

## **Gyakorlat:**

**Javítás/gyártás tanulási terület**

**Járműfényező szakmai alapismeretek gyakorlati tantárgy** 217 óra  
**7 óra/hét**

**3.1.1.1.1** Anyagismeret 217 óra

A járműfényezés végzéséhez szükséges fizikai és kémiai alapismeretek  
Fizikai alapismeretek  
Fizikai fogalmak  
Anyagok tulajdonságai, külső változásai (folyékony, szilárd, száradás, párolgás, a levegő páratartalma, forrás, a súly, hőmennyiség, lepárlás, oldóképesség, sűrűség, stb.)  
Fizikai változás  
Kémiai alapismeretek  
Az anyagok felépítése  
Kémiai változások  
Egyszerű és összetett anyagok  
Keverék és elegy  
Vegyület  
A kémiai változások fajtái  
A vegyületek csoportosítása  
Szeretlen vegyülettípusok (oxidok, savak, sók, bázisok)  
Szerves vegyülettípusok (szénhidrogének, alkoholok, karbonsavak, éterek, észterek, aldehidek, ketonok, katalizátorok, indikátorok, inhibitorok)  
Kémiai változások befolyásolása  
Hőtani alapismeretek  
Szerkezeti anyagok  
Festékek összetevői  
Színezőanyagok  
Tapaszok és jellemzőik  
Filmképzők Kötőanyagok  
Lakkipari műgyanták  
Oldószerek, hígítók  
Adalékanyagok  
Fényező munkák segédanyagai  
Tapaszok  
Felhasználásra kész festékek, lakkok, zománcok

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

### **A felelület-előkészítés, fényezés, felületvédelem**

**186 óra**

**6 óra/hét**

#### **3.1.1.1.2 Felületek előkészítése, fényezés**

186 óra

Festékbevonat kialakítása, bevonatok, bevonatrendszerek

Felületek előkészítése

A járművek oldható kötással rögzített elemeinek (első és hátsó lökhárítók, sárvédők, egyéb szerelhető tartozékok) szerelési műveletei.

Elemek festékszóró állványra történő rögzítése, állványos mozgatás

Oxidmentesítés (csiszolás, vagy szemcseszórás)

Felületek tisztítása (zsír- és pormentesítés)

Fényezendő felületek csiszolása

Csiszolt felületek zsírtalanítása, szilikonmentesítése

Fém- és műanyag felületek fényezésre történő előkészítése

Tapaszolás előtti felület előkészítés.

Felületek előkészítése megmunkálásra

Régi festékréteg eltávolításának technológiája

Régi bevonat eltávolítása

Mechanikus eljárások

Vegyis lemarató eljárások (a művelet végén a felületközömbösítő leöblítése)

Leégetős eljárás (vékony lemezfelületen, autókaroosszérián nem alkalmazható!)

A felület oxidmentesítése, zsírtalanítása, alapozása

Tapaszcsiszolás

Csiszolóanyagok, csiszolóeszközök

Száraz tapaszcsiszolás

Nedves tapaszcsiszolás

Kézi tapaszcsiszolás

A tapaszcsiszolás minőségi ellenőrzése: szemrevételezéssel, tapintással, jelzőfesték használatával

Lakkcsiszolás

A lakkcsiszolás eszközei

A lakkcsiszolás technológiája

Fafelületek csiszolása

Kézi lakkcsiszolási technológiák

Gépi kittcsiszolási technológiák

Tapaszolás előtti felületcsiszolás

Száraz csiszolás

Csiszolás közbeni porelszívás

Durva tapaszcsiszolás

Finom tapaszcsiszolás

Tapaszolás

Tapaszok fajtái

Tapaszok összetétele

A tapaszanyagokkal szemben támasztott követelmények

A tapaszolás technológiája

A tapaszrétegek számának meghatározása

A tapaszolás technológiák szerint megkülönböztetése



Folt- vagy előtapaszolást  
Késtapaszolás és ecsettapaszolás Szóró tapasztolás  
Töltőalapozó használat  
Tapaszadagoló használata  
Kézzel (kézi szerszámokkal) történő kittfelhordás technológiája  
A szórókittelés technológiája  
Töltőalapozás technológiája  
Töltőalapozás csiszolása  
Takarás  
A takarás szükségessége  
Takaróanyagok alkalmazása  
Maszkoló papír  
A fordított maszkolási technológia (elem széle)  
Maszkoló szalagok típusai és felhasználásuk  
Különleges maszkoló anyagok (szivacs, szalag) és alkalmazásuk  
Kitakarás elvégzésének munkafolyamata  
Kitakarások és fedések végzése fényezési művelet előkészítése során  
Műanyag felületek maszkolása polírozás előtt  
Maszkok, pasztamaradványok eltávolítása polírozás után  
Kőfelverődés javításához kiragasztások elvégzése  
A kitakarás maszkjának eltávolítása  
Színek, színkeverés  
A fény fogalma  
Alapszínek, színárnyalatok  
A tárgyak színe  
Színlélektan és színdinamika  
Festékek összetevői  
Filmképzők, kötőanyagok: vékony, hártyaszerű film létesítésére alkalmas anyagok  
Természetes filmképzők (olajok, bitumenek, természetes gyanták)  
Természetes alapú, vegyileg módosított filmképzők  
Műgyanták  
Oldószerek, hígítók (kötőanyagok oldására, oldatok hígítására alkalmas anyagok)  
Színezőanyagok fajtái, tulajdonságai  
Pigmentek  
Színezékek  
A festékek valamely tulajdonságát javító adalékanyagok (hozzátépanyagok)  
Szárítók  
Lágyítók Inhibitorok Színkeverés  
A szín beazonosításának folyamata  
A színkeverési munkafolyamat technológiája  
Mintafújás  
A színeltérés korrigálása  
Festékanyagok hígítása, viszkozitás ellenőrzése  
Közúti járművek festése, fényezése  
Járművek javító festése  
Személygépkocsik gyári festése, fényezése  
A gyári fényezés műveletei  
Gyári bevonatrendszer elemei  
Autóbuszok festése, fényezése  
Szakmai számítások (fényezendő felületek méretének meghatározása, szükséges anyag-

mennyiségek kiszámítása)  
 Tehergépkocsik festése  
 Kerékpárok és motorkerékpárok festése  
 Bevonatrendszer javítása  
 Felület-előkészítés  
 Alapozó festés  
 Tapaszolás, tapaszcsiszolás  
 Alapzománc vagy töltőzománc felhordása  
 Színkeverés javító fényezés estén  
 A helyes színárnyalat meghatározása  
 A színállítás szabályai  
 Árnyalás, hozzáfényezés  
 Előkészítés árnyaláshoz  
 A hozzáfényezés módszerei  
 Hozzáfényezés kétrétegű metálfényezés esetén  
 Hozzáfényezés háromrétegű effektlakk-bevonat esetén  
 Fényezési hibák  
 Műanyag felületek fényezése  
 A járműveken használatos műanyagok fajtái és azok tulajdonságai  
 Hőre lágyuló műanyagok (pl. polikarbonát, polietilén, poliamid, PVC, ABS)  
 Hőre keményedő műanyagok (pl. epoxigyanták, telítetlen poliészter-gyanták)  
 A műanyag elemek fényezésének munkafolyamata  
 Bevonatrendszer műanyag felületen  
 Új, natúr műanyag elem fényezése  
 Szakmai számítások (fényezendő felületek kiszámítása, anyagszükséglet és -veszteség meghatározása)

### **3.2 Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám: 186/186 óra A  
 tanulási terület tartalmi összefoglalója

A felület-előkészítési, fényezési technológiák tantárgy során a diákok megismerik a szakképe- sítés gyakorlása során alkalmazandó különféle felületek tisztítási és előkészítési, valamint fényezési és lakkozási technológiáit, azok jellemzőit, szerszámaikat, gépi és kézi berendezéseit. A tananyag elsajátítása után a tanulók képesek lesznek helyes technológiát választani egy adott feladatokat elvégezni.

#### **3.2.1 Előkészítési, javítási és gyártási technológiák tantárgy 186/186 óra**

##### 321.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a diákok, illetve a képzésben részt vevők elsajátítsák a járműfényező szakképesítés gyakorlásához szükséges elméleti ismereteket és a gyakorlati készségeket, képességeket, illetve sikeresen fel tudjanak készülni a szakmai vizsgára.

##### 321.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

### 32.13 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Technológiai tervezési ismeretek, anyagismeret, eszköz- és szerszámismeret, karbantartási ismeretek. A tantárgy sikeres teljesítéséhez logikus műszaki gondolkodásmód szükséges.

32.14 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 32.15 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megtervezi és elvégzi a javító/előkészítő, fényezési, folyamatokat, technológiákat.	Javítási/gyártási technológiák ismerete, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan	Figyelmesség, szabálykövetés, önállóság, a saját teljesítőképesség helyes megítélése, együttműködő-készség, a helyzetben érvényes normákhoz való igazodás, óvatosság.	Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak keresése, szűrése
Alkalmazza a fényezés módszereit, technológiáit.	Javítási/gyártási technológiai ismeretek, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása, információgyűjtés, tanulás
Alkalmazza az ipari fényezés módszereit, technológiáit.	Javítási, gyártási technológia ismerete, szakrajzi ismeretek, anyag-, szerszám- és eszközismeret.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása, információgyűjtés, tanulás

### 32.16 A tantárgy témakörei

**3.2.1.6.1** Előkészítési, javítási és gyártási technológiák

186 óra

A csiszolás gépi szerszámai, berendezései

Csiszológépek típusai, működésük

Oscilláló vibrációs (rezgő) csiszológépek.

Körtányéros (rotációs) csiszológépeket.

Excen- ter csiszolók

Gépi kittcsiszolási technológiák

Tapaszolás előtti felületcsiszolás

A szükséges eszközök, gépek előkészítése és üzembe helyezése

Festékfelviteli eljárások

A festés anyagigényének meghatározása

A festék paramétereinek beállítása, a festék összetevőinek kimérése

Számítógépes színkeverő szoftver

Felhasználandó anyagok megsűrűzése, szín kikeverése

Mintalemez fújása

Előkészített felületek színre fújása

A szórópisztoly szórásképeinek beállítása, pisztoly beszabályozása, szórónyomás beállítása

Színre fújott felületek ellenőrzése

Fényezett felületek szárítása

A jármű fémfelületeinek fényezési technológiái

A jármű műanyag-felületeinek fényezési technológiái

Rétegek közötti takarások gondos elvégzése

Precíziós festékfelviteli eljárások, lakkozás technológiájának begyakorlása, végzése

Lakkozási technológiák

A szükséges eszközök, gépek előkészítése és üzembe helyezése

A lakkozás anyagigényének meghatározása

A lakk paramétereinek beállítása, a lakk összetevőinek kimérése

Felület próbafújása

A szórópisztoly szórásképeinek beállítása, pisztoly beszabályozása

Szórónyomás beállítása

Előkészített felületek lakkozása.

Színre fújott felületek lakkozása.

Lakkozott felületek szárítása

Jármű fémfelületek lakkozási technológiái

Jármű műanyag felületek lakkozási technológiái

Precíziós lakkfelviteli eljárások, lakkozás technológiájának begyakorlása, végzése

A fényezési hibák kijavítása

Alvázvédelmi és üregvédelem hibák javítási technológiája

Járművek javító festése, javítási technológiája

Bevonatrendszer javítása, javítási technológiája

A csatlakozó elemek egyneműsítése (velírozás alkalmazása)

Teljes bevonatrendszer felújításának javítási technológiája

Fényezési hibák javítási technológiájának begyakorlása, melléfényezések elvégzése, ösz-szopolírozása

A hozzáfényezés módszerei, javítási technológiái

Helyi javítások technológiája

Karbantartó javítás technológiája

SMART javítás és alkalmazhatóságának feltételei UV gyors alapozó használata

Nagynyomású festékszóró berendezések és pneumatikus nagyynyomású festékszóró berendezések

Elektrosztatikus festékszórás

Elektrosztatikus festékszórás fizikai és műszaki alapelvei

A festék porlasztása

Az elektrosztatikus szórást befolyásoló tényezők

A szórás kúp három része (kiáramlási terület, szétporlasztási terület, repülési terület)

Elektrosztatikus festőberendezések

Elektroforetikus festési eljárás

Elektroforetikus festési eljárás eszközei, gépei és berendezései

Elektroforetikus festési eljárás elvi alapjai

Elektroforézis munkafolyamata

Elektrolízis munkafolyamata

Elektrooszmózis munkafolyamata

Elektroforetikus festékek

Az elektroforetikus festés technológiája

## **Támogató folyamatok tanulási terület**

### **Karbantartás gyakorlati tantárgy**

**108,5 óra**

#### **3.5 ó/hét**

##### **3.2.1.6.2** Karbantartási ismeretek 36 óra

A járműfényezés kézi és gépi szerszámainak karbantartása, a karbantartások elvégzése Karbantartások folyamán használt anyagok, és a biztonságtechnikai előírások megismerése és alkalmazása Környezetvédelmi szabályok megismerése és betartása A fényezés munkaterületére vonatkozó munka- és környezetvédelmi előírások megismerése A járműfényező műhely tisztán tartása a munka- és környezetvédelmi előírások figyelembevételével

##### **3.2.1.6.3** Kéziszerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, 34,5 óra gépi berendezések karbantartása gyakorlat

Járműfényezéshez használt kisgépek (csiszoló, szóró, UV, hőlégfúvó) karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése A kéziszerszámok, csiszológépek karbantartása Szórópisztoly tisztítása Levegőhálózat karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése

##### **3.2.1.6.4** Gépi berendezések karbantartása gyakorlat 38 óra

Elszívó berendezés karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése Fényező, szárító kabin karbantartási ismereteinek elsajátítása, a karbantartások elvégzése (szűrők tisztítása, cseréje) Munkaterület és eszközök tisztán tartása, karbantartása Fényezés gépi és kézi berendezéseinek, kisgépeinek karbantartása Festőrobotok

## Támogató folyamatok tanulási terület

Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek gyakorlati tantárgy **46,5 óra**

**1,5 ó/hét**

**3.2.1.6.5** Logisztikai alapismeretek **18,5 óra**

A logisztika fogalma, célja, jelentősége

A logisztikai rendszer (ellátási lánc)

A logisztika főbb területei

A logisztika főbb tevékenységei

Beszerezési logisztika

Termelési logisztika

Elosztási logisztika

Újrahasznosítási logisztika

**3.2.1.6.6** Kommunikációs rendszerek **18 óra**

Kommunikáció jelentése

Az információs jel

Kommunikáció folyamata, résztvevői Kommunikáció típusai

Kommunikáció csatornái

**3.2.1.6.7** Kommunikáció a gyakorlatban **10 óra**

A kommunikáció alapfogalmai, működése

Kommunikációs helyzettípusok

Verbális kommunikáció

A kommunikáció nem verbális csatornája

Kommunikáció és önismeret Kommunikációs stílusok

**Diószegi Sámuel Baptista Technikum  
és Szakképző Iskola**  
OM 100563

a  
**Specializált gép- és járműgyártás**  
ágazathoz tartozó

**Karosszerialakatos**  
4 0716 19 11

SZAKMA

**HELYI TANTERVE**

2020.

695

## A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Karosszérialakatos
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0716 19 11
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

## A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.



A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	1. évfolyam	2. évfolyam
<b>Évfolyam összes óraszámja</b>		<b>576</b>	<b>810+90</b>	<b>692+83</b>	<b>1134+126</b>	<b>980+105</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>
	Álláskeresés	5			5	
	Munkajogi alapismeretek	5			5	
	Munkaviszony létesítése	5			5	
	Munkanélküliség	3			3	
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11		11
	Önéletrajz és motivációs levél			20		20
	„Small talk” – általános társalgás			11		11
	Állásinterjú			20		20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>0</b>
	Villamos áramkör	90			36	
	Villamos áramkör ábrázolása	18			36	
	Villamos áramkör kialakítása	36			72	
	Villamos biztonságtechnika	36			36	
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	
Gépészeti alapismeretek	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>0</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	
	Műszaki rajz alapjai	72			72	
	Anyag- és gyártásismeret	18			18	

	Fémipari alapmegmunkálások	72			72	
	Projektmunka	90			90	
Javítás/gyártás	<b>Karosszerialakatos szakmai ismeret</b>	<b>0</b>	<b>72+18</b>	<b>36+10,5</b>	<b>54+18</b>	<b>36+10,5</b>
	Műszaki dokumentáció és mérés technika		6		6	
	Mérési és dokumentációs gyakorlatok		6	4 + 3	2	4+8,5
	Fémipari anyagismeret		9 + 3	6 + 4	8	6
	Anyagvizsgáló technológiák, anyagvizsgálat		9 + 3		4+12	
	Karosszerialakatos kézi és kézi kisműveléses fémipari munkák		14 + 6	12	14	12
	Speciális kötések ismerete és készítése		20 + 6	12	12+6	12
	Járműismeret, karosszéria gyártásismeret		6	2 + 3,5	6	2+2
	Karosszerialakatosi munka-, tűz- és környezetvédelem		2		2	
	<b>Szerelés és javítás</b>	<b>0</b>	<b>108+18</b>	<b>72+21</b>	<b>54+36</b>	<b>108+16</b>
	Szerelési ismeretek, szerelés- és javítástechnológiák, a szerelés/javítás eszközei, szerszámjai		16 + 2	5	8+25	0+15,5
	Karosszériaelem/részegység szerelése a gyakorlatban		30	17 + 9	15+11	25
	Karosszéria javítás a gyakorlatban		56 + 16	50 + 12	28	77+0,5
	Szerelés/javítás munkabiztonsága, elsősegélynyújtás		6		3	6
	<b>Hegesztés</b>	<b>0</b>	<b>72+18</b>	<b>54+23,5</b>	<b>54+18</b>	<b>72+5,5</b>

Hegesztési alapismeretek		12 + 4		12+14	
Védőgázos ívhegesztési eljárások (MIG, MAG, WIG, AWI, AFI)		12 + 4	6 + 9,5	6	12+3
Fémek ívhegesztése és karosszériák javítása védőgázos ívhegesztési eljárásokkal a gyakorlatban		12 + 5	14 + 5	4+4	18
A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés alapjai		12 + 5	6 + 4	12	6+2,5
A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés gyakorlati alkalmazása javítandó gépjármű-karosszériákon		12	10 + 5	12	18
Villamos ellenállás hegesztése, villamos ellenállás hegesztése a karosszéria javítási gyakorlatban		8	18	4	18
A hegesztés munkabiztonsága		4		4	

Javítástechnológia/gyártástechnológia	<b>Előkészítő technológiák</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18+18</b>	<b>0</b>
	Gépjárművek átvétele/átadása, dokumentációk		6		6+18	
	Javítás-előkészítő technológiák		12		12	
	<b>Javítási technológiák</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>180+6</b>	<b>54</b>	<b>288+22</b>
	Javítástechnológiai ismeretek		18	12+ 3,5	9	36+10,5
	Javítások előkészítése gyakorlat		18	36 + 2,5	9	36+4
	Javítási gyakorlat I.		72	75	24	144
	Javítási gyakorlat II.		36	57	12	72+7,5
	<b>Szereléstecnológiák</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>144+11</b>	<b>72</b>	<b>180+6</b>

	Oldható és nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szereléstecnológiai		18	9 + 7	9	18+3
	Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szerelése a gyakorlatban		18	72-2	18	72
	Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szereléstecnológiai		18	9 + 6	9	18+3
	Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szerelése a gyakorlatban		54	54	36	72
Berendezéstechnika	<b>Karosszéria javító és -gyártó eszközök, berendezések</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>54+8</b>	<b>54</b>	<b>90+3</b>
	A karosszéria javítás mechanikus kézi eszközei		12		12	
	A karosszéria javítás elektromos kézi eszközei		12		12	
	A karosszéria javítás húzó/nyomató berendezései		20	4 + 8	12	9+3
	Húzópadok, egyengetőrendszerek		18	25	8	36
	A karosszéria gyártás berendezései, gyártási folyamat		10	25	10	45
	<b>Hegesztőberendezések</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>18-2,5</b>	<b>36+18</b>	<b>18+13</b>
	A lánghegesztés berendezései		8		8+4	
	A bevont elektródás ívhegesztés berendezései		12		8+4	
	A védőgáz ívhegesztés (MIG, MAG, WIG) berendezései		26	10	12+6	10+5
	Villamos ellenállás hegesztésének berendezései		8	8-2,5	8+4	8+8
	<b>Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek</b>	<b>0</b>	<b>54+18</b>	<b>36+10,5</b>	<b>54</b>	<b>36+10,5</b>
Minőségbiztosítási ismeretek		12 + 3	9	12+3	9	
Mérési, ellenőrzési technológiák		24 + 12	9 + 6,5	24-6	9+6.5	

Minőségbiztosítás, logisztika	Logisztikai alapismeretek		18 + 3	18 + 4	18+3	18+4

Támogató folyamatok	<b>Karbantartás</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>36-5</b>	<b>72+18</b>	<b>54+8</b>
	Karbantartási ismeretek		18		18+18	6+6
	Kézi szerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, gépi berendezések karbantartása gyakorlat		36	18-2	36	12+2
	Gépi berendezések (hegesztőberendezések, húzópadok, emelőberendezések, egyéb eszközök) karbantartása gyakorlat		18	18-3	18	36
Humán kompetencia területek	<b>Humán kompetencia, kommunikáció</b>	<b>0</b>	<b>36+18</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36+10,5</b>
	Kommunikációs rendszerek, kommunikáció a gyakorlatban		24 + 12		24	24 + 4,5
	Szakmai tudásfejlesztési ismeretek, módszerek, szakmai tudásfejlesztés technikai, gyakorlati alkalmazások		12 + 6		12	12 + 6
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	140		160	

**A táblázatban szereplő tantárgyakhoz és témakörökhöz rendelt óraszámok, ha fekete színnel jelöltek, akkor elméleti órákat jelentenek, ha pirossal, akkor gyakorlatiakat. A szabad órasáv órái ugyanilyen színnel „+”jelzéssel adtuk az eredeti óraszámokhoz.**

# 1/9. évfolyam

## Elmélet

### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18 óra

Heti 0,5 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

##### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karrier céljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott.	

Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.
--	--	-------------------	--	--

### 3.1.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.1.1.6.1 *Álláskeresés*

5 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete  
 Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### 3.1.1.6.2 *Munkajogi alapismeretek*

5 óra

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony  
 A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége  
 Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka)  
 Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### 3.1.1.6.3 *Munkaviszony létesítése*

5 óra

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai  
 A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.  
 A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei  
 A munkaszerződés módosítása  
 Munkaviszony megszűnése, megszüntetése  
 Munkaidő és pihenőidő  
 A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### 3.1.1.6.4 *Munkanélküliség*

3 óra

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái  
 Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)  
 Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)  
 Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

### 3.3 Műszaki alapozás tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramkörü elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramkörü elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat

#### 3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy

144 óra

Heti 4 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kigépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

##### 3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan



3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### **3.3.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.3.1.6.1 Villamos áramkör**

**90 óra**

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezeték, teljesítmény, munka, határfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárás feszültség, kapcsolófeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram) Összetett áramkörök egyszerűsítése

#### **3.3.1.6.2 Villamos áramkör ábrázolása**

**18 óra**

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.) A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM) Villamos rajzok olvasása, értelmezése

#### **3.3.1.6.4 Villamos biztonságtechnika**

**36 óra**

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kifestésén; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

## **Műszaki alapozás tanulási terület**

### **3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**108 óra**

**Heti 3 óra**

#### 3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

#### 3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

3.3.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.  Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

18 óra

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma

Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése  
Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén  
Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések  
A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív  
összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása Levegőtisztaság-védelem: pontforrások  
jellemzése  
Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása,  
vegyszerkezelés, kármentés  
Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

### **3.3.2.6.2 Műszaki rajz alapjai**

**72 óra**

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei  
Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon  
A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
A felvételi vázlatok készítése  
A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása  
A felületi érdességek megadása  
Alak- és helyzettűrések  
A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása  
Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség  
megadásával  
Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei  
Összeállítási rajzok értelmezése  
Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

### **3.3.2.6.3 Anyag- és gyártásismeret**

**18 óra**

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás,  
öntés)  
Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség).  
Az ipari anyagok csoportosítása  
Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei  
Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései  
Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus  
segítségével.

# Gyakorlat:

## Műszaki alapozás tanulási terület

### Villamos alapismeretek gyakorlati tantárgy

144 óra

4 óra/hét

#### 3.3.1.6.3 *Villamos áramkör kialakítása* 36 óra

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés  
Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

#### 3.3.1.6.5 *Villamos áramkörök mérése, dokumentálása* 108 óra

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz

Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális mérés határ megválasztása

Egyszerű áramkörön alaplérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapl működésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

## Műszaki alapozás tanulási terület

Gépészeti alapismeretek  
4,5 óra/hét

162 óra

### 3.3.2.6.4 Fémipari alapmegmunkálások

72 óra

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

A furatmegmunkálás technológiái

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)

Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

### 3.3.2.6.5 Projektmunka

90 óra

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése

Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról



## 2/10. évfolyam

### Elmélet

#### 3.4 Javítás/gyártás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak képesnek kell lennie alkalmazni a karosszerialakatos szakma szakmai ismereteit, ezen belül az anyagismeretet, a mérési ismereteket, a műszaki dokumentációs ismereteket, a kézi és kisgépes fémmegmunkálások ismeretét, a kötés és különleges kötés készítésének ismereteit. Ismernie kell a gépjárművek karosszériakialakítását. A tanuló ismeri, és önállóan elő tudja készíteni a szerelés/javítás munkafolyamatának szerszámait, eszközeit. Megtervezi a szerelés/javítás technológiáját, és önállóan készít oldható és nem oldható kötések. Képes javítómunkákat (korróziós sérülések, horpadásos sérülések, vázsérülések) végezni. Technológia alapján önállóan végez feltjavításokat, horpadásos, teljes és részelemcserés javításokat. Irányítás mellett képes elvégezni húzatópados és teljes elemcserés javításokat. Tisztában van a hegesztési eljárások fajtáival, azok alkalmazási területeivel. Képes alkalmazni az ívhegesztés, a lánghegesztés és a villamos ellenállás hegesztésének eljárásait. Munkája során alkalmazza a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képes a technológiai fejlődés követésére, új technológiák elsajátítására, alkalmazására.

#### 3.4.1 Karosszerialakatos szakmai ismeret tantárgy Heti 1 óra

36 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szakmai elméleti ismeretek és gyakorlati készségek, képességek elsajátítását, valamint a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

##### 3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika, kémia, fémipari alapismeretek

##### 3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Karosszériaelemeket vizsgál meg, ellenőriz és állít be, a mérési és ellenőrzési eredményeket összegyűjti, dokumentálja, értékeli és további intézkedéseket határoz meg.	Ismeri a mérőeszközöket, műszereket, sablonokat, alak-, méret- és helyzettűréseket.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez, a kapott információt értékeli, megszüri, visszaellenőrzi.
Különböző anyagú és mechanikai tulajdonságú alkatrészeket választ a javítási munkák elvégzéséhez.	Ismeri a karosszériagyártáshoz alkalmazott acél- és alumíniumanyagokat, műszaki alapszámításokat, a karosszéria funkcióit, a terhelési típusokat és a szilárdságot, valamint a mérési szabályokat.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás
Karosszériák, karosszériaelemek, munkadarabok felületi tulajdonságait és állapotát ellenőrzi.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, ismeri a felületi érdesség fogalmát, a felületellenőrzési eljárásokat, rendelkezik mérési alapismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése, kooperativitás, igazodás a helyzetben működő normákhoz, óvatosság	Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez, a kapott információt értékeli, megszüri, ellenőrzi.
Karosszériák, keretek és szerelvények, lemezsérülések javítását, kihúzását végzi, különös tekintettel az egyengetésre, forgács nélküli alakításokra, ezekhez speciális eszközöket, szerszámokat használ.	Rendelkezik anyagismerettel, ismeri a lemezmegmunkálás kézi és gépi szerszámait.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.

<p>Karosszéria- és felépítményrészeket, alkatrészeket, ragasztással rögzített karosszériarészeket rögzít speciális kötési eljárásokkal.</p>	<p>Ismeri az anyag-, alak- és erőzáró gépészeti kötéseket, nem oldható kötéseket, gépeket, szerelőszerszámokat, alapanyagokat, rendelkezik mechanikai és fémmegmunkálási ismeretekkel.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Technológiai szoftverek használatával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.</p>
<p>Gépjárműveket azonosít, jellemzőik alapján a gyártáshoz/javításhoz szükséges elektromos és mechanikai intézkedéseket elvégzi.</p>	<p>Ismeri a karosszéria-alaptesteket, a záró- és rögzítőrendszereket, a karosszéria- és járműalvázkonstrukciókat. Rendelkezik a gépjárművek elektromos rendszereinek alapismereteivel, az alváz- és felépítményrendszerek ismereteivel.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Interneten és hardvereken a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.</p>

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 *Műszaki dokumentáció és mérés technika*

6 óra

Gépészeti technológiai dokumentáció  
Technológiai sorrend fogalma, tartalma  
Folyamatábrák, folyamatrendszerek  
Műveleti sorrendek  
Műveleti utasítások  
Összeállítási és részletrajzok  
Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk  
Alkatrészrajzok elemzési szempontjai  
Mérésellenőrzés fogalma  
Objektív és szubjektív mérési hibák  
Mérőeszközök  
Hosszmérések  
Átmérőmérések  
Szögmérések  
Tűrések, illesztések  
Felületi minőség

#### 3.4.1.6.3 *Fémipari anyagismeret*

12 óra

Anyag-szerkezettani alapismeretek  
A karosszériagyártás anyagai

Vasfémek és alkalmazási területeik  
Ötvözőanyagok  
Acélfajták: lemezek, profilok  
Nemvas fémek és alkalmazási területeik  
A könnyűfémek tulajdonságai  
Fémötvözetek  
Műanyagok és alkalmazási területeik  
Kompozitok és alkalmazási területeik  
A karosszériagyártás segédanyagai  
A korrózió fogalma, fajtái  
Felületkezelő anyagok

#### **3.4.1.6.4 Anyagvizsgáló technológiák, anyagvizsgálat**

**12 óra**

Az anyagvizsgálatok célja  
Az anyagvizsgálatok során meghatározható jellemzők  
A roncsolásmentes anyagvizsgálatok technológiái  
A roncsolásos anyagvizsgálatok technológiái  
Repedésvizsgálatok végzése  
Hajlítóvizsgálatok végzése  
Szakítóvizsgálatok végzése  
Keménységmérések végzése

#### **3.4.1.6.7 Járműismeret, karosszéria gyártásismeret**

**6 óra**

A jármű fogalma Gépjárműtípusok  
Kocsiszekrény-kialakítások  
Alvázkeretes, félönhordó és önhordó karosszériák  
Karosszériaegységek, részegységelemek, kialakításuk, jellemzőik  
Karosszériaanyagok tulajdonságai  
A differenciált szilárdság fogalma, alkalmazása a karosszériagyártásban  
Burkolóelemek, kialakításuk szabályai, mechanikai és esztétikai követelmények  
Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgó munkahelyes szerelés, futószalagrendszerű gyártás, automatizált szerelés  
CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkáló központok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek felhasználása  
Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző és végellenőrző egységek  
A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése  
Sajtolóegységek, munkadarab-befogó egységek, munkadarab-emelő lift  
A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésük elemzése

Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok

A gyártósorok szerepének értelmezése, a gyártósorok felépítésének elemzése, a gyártósorok irányítása

Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, gyártósori munkahelyek kapcsolata, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi

Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

### **3.4.2 Szerelés és javítás tantárgy**

**54 óra**

**Heti 1,5 óra**

#### 3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szerelési és javítási ismeretek, gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

#### 3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fémipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, matematika, technológiai alapismeretek

#### 3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Borítóelemeket, burkolatokat, nemfémes anyagú szerelvényeket, akadályozó részeket a karosszériáról kívül és belül le- és felszerel, állagmegóvásukról gondoskodik.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, szerelési tervek ismeretével, ismeri a karosszériarajzokat a karosszériaelemterveket, a műszaki alapszámításokat, birtokában van kötésismereteknek, munkabiztonsági ismereteknek.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképeség becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, óvatosság	Technológiai hardverek és szoftverek használatával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.
Szerelési sorrendet szerelési utasítások, biztonságtechnikai előírások betartásával megtart.	Rendelkezik mechanikai, pirotechnikai, elektromos és biztonságtechnikai ismeretekkel, szerelési és anyagismerettel, szerszámismerettel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön internet és adatbázis használatával a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Konvencionális, húzótopados és SMART javításokat végez el a technológiai utasítások betartásával.	Ismeri a kárfelvételi szabályokat, a kalkuláció lépéseit, az egyengetőszerszámokat, rendelkezik mechanikai ismeretekkel, szerelési ismeretekkel és anyagismerettel.	Instrukció alapján részben önállóan		Elektronikus eszközön adatbázis használatával a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
A nem javítandó felületek, részek, tárgyak védelmét szolgáló intézkedéseket elvégzi.	Ismeri a mechanikai hatások okozta sérüléseket, a hőhatás okozta sérüléseket, a felületvédelem eszközeit, a kitarakással történő felületvédelmet.	Teljesen önállóan		
Betartja a szerelés/javítás munkabiztonsági előírásait.	Ismeri az elsősegélynyújtás szabályait, rendelkezik környezetvédelmi ismeretekkel, tűzvédelmi ismeretekkel és munkabiztonsági ismeretekkel.	Teljesen önállóan		

### **3.4.2.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.2.6.1 Szerelési ismeretek, szerelés- és javítástechnológiák, a szerelés/javítás eszközei, szerszámjai** **18 óra**

Szerelési technológiák csoportosítása  
Oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek szerelési ismeretei  
Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek szerelési ismeretei  
Utasterek szerelési ismeretei  
A gépipari szereléstechológia alapjai  
A szerelés technológiai tervezése  
Szerelési dokumentáció  
Erővel záró kötések szereléstechológiái  
Alakkal záró kötések szereléstechológiái  
Anyaggal záró kötések szereléstechológiái  
Futóművek szereléstechológiái  
Kipufogórendszerek szereléstechológiái  
Szélvédők, oldalüvegek szereléstechológiái Utastérellemek szereléstechológiái  
Karosszériaelemek szereléstechológiái  
Karosszéria részegységeinek szereléstechológiái  
Tüzelőanyag-tartályok szereléstechológiái  
Biztonságtechnikai elemek szereléstechológiái  
Feszített lemezburkolatok szereléstechológiái  
Koccanásos sérülések (horpadás, gyűrődés) javítástechnológiái  
Karambolos javítások technológiái  
Részelemcserés javítások technológiái  
Teljes elemcserés javítások technológiái  
A szerelés általános és speciális kézi szerszámjai  
Csavarozó, szegecselő kisgépek  
Szerelősajtók  
Emelőberendezések

#### **3.4.2.6.2 Karosszériaelem/részegység szerelése a gyakorlatban** **30 óra**

Gépjármű-utasterek, -motorterek és -csomagterek kárpítozott elemeinek szerelése  
Ajtók, ajtótartozékok, kilincsek, záruk, ablakemelők szerelési módjai, szerelésük  
Szerelvények, műszerfal, kardánburkolatok szerelési módjai, szerelésük  
Gépjárművek elektromos berendezéseinek (első és hátsó világítás, utastér elektromos berendezései, irányjelzők, rendszámvilágítás, áramellátás) szerelése  
Egyéb elektromos rendszerek (ablakemelő, központi zár, riasztó) szerelése  
Gépjármű fűtő- és hűtőberendezéseinek szerelése  
Klímaberendezés szerelése  
Vezetőoldali, utasoldali és függönylégzsákok biztonsági ismeretei, szerelése  
Mechanikus és pirotechnikai övfeszítők biztonsági előírásai, szerelése  
Gépjárművek tüzelőanyag-tartályainak szerelése

Oldható kötések szerelése  
Utastérelemek szerelése  
Elektromos berendezések szerelése  
Biztonságtechnikai berendezések szerelése

#### **3.4.2.6.4 Szerelés/javítás munkabiztonsága, elsősegélynyújtás**

**6 óra**

A munkahely biztonságos kialakításának követelményei  
Szimbólumok, biztonsági jelzések, piktogramok  
Gépek, berendezések, szerszámok biztonságtechnikája  
Anyagmozgatás, anyagtárolás biztonságtechnikája  
Villamos berendezések biztonságtechnikája  
Speciális munkavédelmi előírások  
Elsősegélynyújtási ismeretek vérzéses sérülésekhez, elsősegélynyújtás  
Elsősegélynyújtási ismeretek töréses sérülésekhez, elsősegélynyújtás  
Elsősegélynyújtási ismeretek áram okozta sérülésekhez, elsősegélynyújtás Jelentési és adminisztrációs kötelezettségek

### **Javítás/gyártás tanulási terület**

#### **3.4.3 Hegesztés tantárgy**

**36 óra**

##### **Heti 1 óra**

##### 3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges hegesztési ismeretek és gyakorlati készségek, képességek elsajátítását, valamint a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

##### 3.4.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Kémia, matematika, mechanika, kötési ismeretek, anyagismeret, technológiai alapismeretek

##### 3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.



### 3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A hegesztési technológia megválasztásánál mérlegeli a létrehozandó kötés mechanikai, szilárdsági követelményeit, a hegesztés műszaki paramétereit.	Rendelkezik kémiai ismeretekkel, anyagismerettel, mechanikai ismeretekkel, hőtani ismeretekkel, metallurgiai ismeretekkel. Ismeri az erőhatások formáit tartókon, tartórendszeren.	Teljesen önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Acél és könnyűfém alkatrészeket különböző hegesztési eljárásokkal (MIG, MAG, WIG) rögzít és összeköt.	Rendelkezik kémiai ismeretekkel, anyagismerettel, mechanikai, szilárdsági, hőtani, metallurgiai, valamint technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával információt gyűjt és jelenít meg.
A hegesztőberendezések üzemképességét biztosítja.	Ismeri az elektrotechnika szabályait, rendelkezik anyagismerettel, technológiai ismeretekkel és hőtani ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, önállóság, jó problémafelismerő, problémaelemző és megoldástervező képesség	Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt (üzembe helyezési jegyzőkönyv, hibafelvételi lap) készít: elkészíti, kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájl adott helyre elmenti.
Lánchegesztő, műanyaghegesztő és keményforrasztó berendezések üzembiztonságát ellenőrzi az előírások szerint, dokumentál.	Rendelkezik gépészeti ismeretekkel, berendezésismerettel, mechanikai ismeretekkel, anyagismerettel, ismeri az ellenőrzési eljárásokat (szemrevételezés, tapintó-, hang-, szag- és működésellenőrzés) és a hőtani szabályokat.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt (üzembe helyezési jegyzőkönyv, hibafelvételi lap) készít: elkészíti, kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájl adott helyre elmenti.

Karosszériák javításánál ellenállásponthegesztési technológiát alkalmaz.	Ismeri a villamos áram hőhatását, az ellenállás fogalmát, a mechanikai erőhatások hatását és az elektródák anyagait, azok hűtését.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával információt gyűjt és jelenít meg.
Alkalmazza a hegesztés munka-, környezet- és tűzbiztonsági előírásait.	Rendelkezik munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		-

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 *Hegesztési alapismeretek*

16 óra

A hegesztés fogalma

Az anyagok hegeszthetősége

Az ötvözőanyagok hatása a hegeszthetőségre

Hegesztőanyagok (pálcák, huzalok) kialakítása, összetétele

A hegesztőanyag-választás szabályai

A bevonatok szerepe

A védőgázok szerepe, fajtái

Az ívhegesztés villamosságtani alapjai

Az ívhegesztés elve

A villamos ív tulajdonságai

A villamos ellenállás-hegesztés elve

A görgős vonalhegesztés elve, technológiája, alkalmazási területei, eszközei

A ponthegeztés technológiája, alkalmazási területe

A villamos ellenállás-hegesztés tulajdonságai, felhasználási területei

Az egyes hegesztőeljárások technológiáinak szakmaspecifikus vonatkozásai (inert és aktív védőgázos ívhegesztések, bevont elektródás ívhegesztések, argon védőgázos wolfram- és fogyóelektródás ívhegesztések, ponthegeztések, lánghegesztés, valamint kemény és lágyforrasztás)

A hegesztésre vonatkozó biztonságtechnikai (munka-, tűz- és környezetvédelmi) előírások, alkalmazási követelmények

#### 3.4.3.6.2 *Védőgázos ívhegesztési eljárások (MIG, MAG, WIG, AWI, AFI)*

16 óra

Az ívhegesztés technológiája

Az ívkeltés módja

Az elektróda leolvadásának folyamata

A villamos ívhegesztés eszközei, gépei

Védőgázos hegesztés

A védőgázos hegesztési eljárások csoportosítása

MIG, MAG és WIG védőgázas hegesztőeljárások gépei, berendezései, segédeszközei, technológiái

Argon védőgázas hegesztőeljárások (AWI és AFI) gépei, berendezései, segédeszközei, technológiái

A védőgáz hatása a varrat alakjára

Hegesztési adalékanyagok

#### **3.4.3.6.7 A hegesztés munkabiztonsága**

**4 óra**

A villamos áram emberre gyakorolt hatása

Hegesztéseket megelőző munkavédelmi feladatok:

- a hegesztőgép és tartozékainak ellenőrzése
- a munkakörnyezet ellenőrzése
- a hegesztendő anyagok ellenőrzése
- munkavédelmi eszközök Teendők

áramütés esetén

Teendők égési sérülés esetén

### **3.5 Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanuló képes értelmezni, kitölteni a gépjárművek javításra történő átadás/átvételi dokumentációit. Ismernie kell a javítás munkafolyamatának előkészítő technológiáit. A tanuló meghatározza a megfelelő javítás-előkészítő munkafolyamatot, és a sérülés/kárfelmérési dokumentáció alapján képes megválasztani a javításhoz szükséges technológiát. Önállóan előkészíti a javításhoz szükséges szerszámokat, eszközöket és berendezéseket. Javító alapanyagot, alkatrészt választ, képes azok önálló megmunkálására, be- és kiszerezésére, a javítás elvégzésére kézi és gépi eszközök használatával. Technológia alapján önállóan végez foltjavításokat, horpadásos, teljes és részelemcserés javításokat. Irányítás mellett képes elvégezni húzatópados és teljes elemcserés javításokat. Képes a javítási folyamat szerelési munkáinak elvégzésére, ismeri a futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek oldható és nem oldható kötéseinek szerelési technológiáit. Munkája során alkalmazza a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képes a technológiai fejlődés követésére, új technológiák elsajátítására, alkalmazására.

### 3.5.1 Előkészítő technológiák tantárgy Heti 0,5 óra

18 óra

#### 3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges karosszéria javítás és gyártás előkészítő technológiáinak megismerését és begyakorlását, valamint a javítási/gyártási dokumentációkezelés és a gépjárművek javításra/gyártásra történő átadásának dokumentációismeretét. További cél a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Biztos szakmai szövegértés, -írás és -olvasás, mechanikai ismeretek, kémiai ismeretek, kötéstehnológiai ismeretek, szerszámismeret

#### 3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Adatokat kezel, értékkel, ellenőriz, rögzít, valamint tárolja, menti, és dokumentálja őket.	Ismeri az átadás/átvételi és technológiai dokumentáció tartalmi elemeit, a munkahelyi szabványokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, segítőkészség	Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt (mérési jegyzőkönyv, kárbejelentő lap, munkalap, árajánlat stb.) készít: a szöveges dokumentumot elkészíti, kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájlt adott helyre elmenti.

A munka lépéseit a működőképesség és gyártás- /javítástechnikai szempontok figyelembevételével megválasztja.	Ismeri a munkafolyamat tervezésének lépéseit, a sérülés fogalmát, a sérülések típusait, rendelkezik fémmegmunkálási ismeretekkel, technológiai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan	Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Felismeri a munkafolyamat elvégzéséhez szükséges anyagokat, kézi és gépi eszközöket, szerszámokat.	Ismeri a karosszériák anyagait, rendelkezik eszköz- és szerszámismerettel.	Teljesen önállóan	Internetes lehetőségek alkalmazásával információgyűjtést végez.
Meghatározza a javítás-előkészítési folyamat lépéseit.	Rendelkezik gyártási/javítási sorrendismerettel, rögzítési ismeretekkel, mechanikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Gépjárművek átvétele/átadása, dokumentációk

6 óra

Az átadás-átvételi dokumentáció szükségessége

A karosszériaszerezés dokumentációi

A karosszéria javítás dokumentációi

Munkafolyamatok dokumentációi

A karosszéria gyártás műszaki végellenőrzésének dokumentációi Az átadás-átvételi dokumentációk tartalmi elemei:

- megbízások
- állapotfelmérő lapok
- forgalmi dokumentációk
- gépjárműkísérő lapok –
- árkalkulációk stb.

Minőségbiztosítás a dokumentálásban

#### 3.5.1.6.2 Javítás-előkészítő technológiák

12 óra

Sérülések helyének megállapítása és nagyságának felmérése

Vázak sérülései, javítási munkák előkészítése

Vázsérülések behatárolása

Elhasználódás (korrózió) okozta sérülések felmérése, javítás-előkészítés meghatározása  
Ütközések (karambol) okozta sérülések felmérése, javítás-előkészítés meghatározása A  
karosszerialakatos-javítási munkák előkészítése:

- a sérült vázak hibafelvétele
- a javításhoz használt eszközök, berendezések, anyagok és szerszámok
- javítandó rész és részelem előkészítése –  
részelem beillesztése, rögzítés előkészítése
- teljes elemcserés javítások előkészítése
- javítás-előkészítés húzatópadon

Javítási technológia meghatározása, kiválasztása:

- szükséges eszközök, berendezések, szerszámok meghatározása
- gépjármű rögzítése (rögzítési módok és javítási technológiák kapcsolata) A  
javítást akadályozó elemek eltávolítása (szerelési technológia kiválasztása)

## **Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület**

### **3.5.2 Javítási technológiák tantárgy**

**18 óra**

#### **Heti 0,5 óra**

##### 3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges karosszéria javítás javítási technológiáinak megismerését és begyakorlását, továbbá a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés lehetőségét.

##### 3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Mechanikai ismeretek, fizika, matematika, kémia, megmunkálási ismeretek, kötéselméleti ismeretek, munkavédelmi ismeretek

##### 3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Munkafolyamatot a megbízás szervezési és információs szükségleteire tekintettel megválaszt és biztosít.	Ismeri a munkafolyamat tervezésének lépéseit, rendelkezik fémipari alapismeretekkel, kémiai ismeretekkel, sorrendtervezési ismeretekkel, műszaki előírások, szabványok, normák ismeretével.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, önállóság, jó problémafelismerő, problémaelemző és megoldástervező képesség	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt.
Alkalmazza a foltjavítások és horpadásos javítások javítástechnológiáit.	Rendelkezik anyag- és szerszámismerettel, mechanikai, hegesztési, fémmegmunkálási és munkavédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereit.
Elvégzi a munkahely és a munkafeladat előkészítését az adott megbízás teljesítésének megfelelően, személyi és vagyoni károk megelőzését célzó intézkedéseket valósít meg.	Rendelkezik javítási, szerelési ismeretekkel, anyag- és szerszámismerettel, fémmegmunkálási és munkavédelmi ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
A munka lépéseit a működőképesség és gyártás-/javítástechnikai szempontok figyelembevételével megválasztja.	Rendelkezik javítási, szerelési ismeretekkel, anyag- és szerszámismerettel, fémmegmunkálási, munkavédelmi, rögzítési ismeretekkel, valamint eszközök, gépek működtetési ismereteivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereit.

Mér, mérőeszközöket, szerszámokat, eszközöket használ.	Hosszmérések, mérőeszközismeret, munkavédelmi ismeretek	Teljesen önállóan	Internetes lehetőségeket alkalmaz: információgyűjtés, tanulás. Táblázatkezelő programba adatokat visz be, rendszerezi őket, műveleteket végez és jelenít meg.
---	--	-------------------	--

### 3.5.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.2.6.1 Javítástechnológiai ismeretek

18 óra

A kis javítások fogalma, rendszerezése

A korrózió okozta sérülések javítási ismeretei:

- korrózió okozta kár felmérése, kárbehatárolás
- szükség szerinti megbontások meghatározásának szempontjai
- javítási technológia meghatározása
- javítófolt-készítési ismeretek: anyagválasztás, előrajzolás folyamata, folt kivágásának módjai
- korróziós rész kivágása (kivágási technológiák, eszközök, szerszámok ismerete)
- javítófolt illesztésének szabályai (mérések, rögzítés, hegesztések, ellenőrzések)

Koccanásos sérülések javítási ismeretei: – sérülések felmérésének szabályai

- javítási technológia kiválasztása
- megbontás nélküli javítások, ezek folyamatai
- helyszíni megbontásos javítások sorrendje (elemleszereléses javítások)
- szerszámok, eszközök megválasztásának szempontjai (sérülés nagyságától, elhelyezkedésétől, hozzáféréstől függően)

Egyengetési technológiák ismerete (gépek, szerszámok használata, felület-ellenőrzések)

Javítások utáni felületkezelési ismeretek (salaktalanítás, köszörülés, füllerezés, alapozás).

Közepes és nagy javítások fogalma, rendszerezése

Közepes és nagy javítások szükségessége, felmérési ismeretei

Tervszerű és előre nem tervezett javítások ismerete Részelemcserés

javítások technológiáinak ismerete:

- javítandó rész és részelem-előkészítési ismeretek (mérés, kivágási technológiák, illesztések, ellenőrzések)
- részlem beillesztése, a rögzítés szabályai (méretellenőrzés, rögzítési technológiák választása)

Teljes elemcserés javítások technológiáinak ismerete

A technológiák alkalmazásának feltételrendszere

Javítástechnológiai folyamatok ismerete (sárvédők, küszöbök, homlokfalak, hátfalak, oszlopok, motor- és csomagterfedelek, lökhárítók javításának technológiai sorrendje)

Vázrendszer-sérülések javítási technológiáinak ismerete:



- sérülések felmérési ismeretei (mérőrendszerek alkalmazása)
  - a javítás technológiai folyamatainak ismerete, eszközei, szerszámai (húzatópadok)
  - vázépítési rendszerek, vázépítéshez használt szerkezeti elemek anyagainak, tulajdonságainak, beépítési szabályainak ismerete Korszerű ragasztási technológiák ismerete:
  - műanyag karosszériák javítása ragasztással
  - feszített lemezburkolatok ragasztott kötéssel történő rögzítésének ismerete
- A méretre állítás fogalma, illeszkedése a technológiai sorban
- A méretre állítás alkalmazási ismereteinek szükségessége, indokai (elemek közötti rések párhuzamossága, szimmetriai előírások stb.)

## **Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület**

### **3.5.3 Szereléstechnológiák tantárgy**

**36 óra**

#### **Heti 1 óra**

##### 3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges javítási folyamat során végzendő szereléstechnológiák megismerését és begyakorlását, továbbá a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés lehetőségét.

##### 3.5.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, mechanika, kötésismeret, technológiai alapismeretek, fizika, kémia, munkavédelmi ismeretek

##### 3.5.3.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja a gépjármű sérült karosszériaelemének javításához szükséges szereléstechnológiát.	Rendelkezik technológiai alapismeretekkel, mechanikai ismeretekkel, ismeri a rögzítési módokat, az oldható és nem oldható kötések típusait, fajtáit.	Teljesen önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, önállóság, jó problémafelismerő, problémaelemző és megoldástervező képesség	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.
Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemeket javít, szerel.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, kémiai ismeretekkel, hegesztési ismeretekkel, ragasztási ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Munkalapot készít: a szöveges dokumentumot kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájlt adott helyre elmenti.
A szereléstechnológia lépéseit működési, gyártás-, illetve javítástechnológiai és gazdasági kritériumok szerint határozza meg.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, technológiai alapismeretekkel, megmunkálási ismeretekkel, ismeri a szabványok, rendelkezések, és minőségbiztosítási specifikációk előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Alkalmazza a futóművek és kipufogórendszerek javításához szükséges szereléstechnológiákat.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, a meghúzási nyomaték fogalmának ismeretével és rögzítési ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt.
A biztonságos munkavégzésre vonatkozó előírások és figyelmeztetések betartása, alkalmazása mellett végzi munkáját.	Ismeri a munkahelyekre vonatkozó ergonómiai előírásokat, munka- és környezetvédelmi szabványokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, pl. biztonságtechnológiai adatlapokat.

### **3.5.3.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.5.3.6.1 Oldható és nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szereléstechológiai 18 óra**

Oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelési technológiái

Csavarkötések technológiai követelményei

Zsugor- és terjeszkedő kötések technológiai követelményei

Csavarkötések meghúzási módszerei

Nyomatékszabályozók

Az oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek (első és hátsó sárvédők, motor- és csomagteretők, első és hátsó lökhárítók stb.) le- és visszaszerelési folyamatának lépései

A végrehajtáshoz szükséges eszközök, szerszámok, segédanyagok használatával kapcsolatos ismeretek

Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelési technológiái

A nem oldható kötés szereléséhez szükséges karosszerialakatos speciális szerszámok, eszközök

A nem oldható kötés szereléséhez (készítéséhez, bontásához) használt általános szerszámok, berendezések, anyagok, segédanyagok ismerete

A karosszéria kötéskészítést követő méret- és alakellenőrzésének lépései

#### **3.5.3.6.2 Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szerelése a gyakorlatban**

**18 óra**

Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelése

A szereléshez szükséges eszközök, szerszámok, segédanyagok használata

A szereléshez szükséges speciális szerszámok használata

A hegesztési eljárások alkalmazása

Vázszerkezetek, részegységek, karosszériaelemek szerelése

Járművek aktív és passzív biztonsági rendszereinek szerelése, ellenőrzése

Karosszériarészek, karosszériák építése (gyártósori munkák)

### **3.6 Berendezéstechnika megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összórászáma:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak képes lesz a gépjárművek javításához szükséges karosszériagyártó eszközök, berendezések meghatározására, használatuk megismerésére, működési elvük elsajátítására. A tanuló képes a mechanikus kézi eszközök működtetésére, az elektromos kézi eszközök használatára. Ismeri a húzó/nyomató berendezéseket, húzópadokat, ezek alkalmazási területeit, használatuk módjait. Tisztában van a karosszériagyártás gépi berendezéseivel és a gyártási folyamat lépéseivel. Meg tudja

határozni az egyes hegesztési eljárások berendezéseinek alkalmazási területeit, tisztában van működési elvükkel.

### 3.6.1 Karosszéria javító és -gyártó eszközök, berendezések tantárgy Heti 2 óra

72 óra

#### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges karosszéria javító és karosszériagyártó eszközök minél jobb megismerését és használatuk begyakorlását. További cél a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Mechanika, villamosság tan, fémipari alapismeretek, javítási, gyártási, hegesztési, szerelési technológiai ismeretek, hidraulikai ismeretek

#### 3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kézi és elektromos kézi eszközöket kiválaszt, ezek használatát, biztonságát indokolja előírások figyelembevételével.	Ismeri a munkafolyamat kézi szerszámain, eszközeit, rendelkezik anyagismerettel, elektromos ismeretekkel, fizikai ismeretekkel, szerszámismerettel, technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, logikus gondolkodás	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai és biztonsági paramétereket.

Alkalmazza elektrotechnikai ismereteit az elektromos kézi kisgépek megválasztásánál.	Ismeri az elektromos áram hatásait, rendelkezik technológiai ismeretekkel, fizikai ismeretekkel, megmunkálási villamossági ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Gyártási folyamathoz rendeli a karosszériagyártás berendezéseit.	Ismeri a gyártási folyamatokat, rendelkezik hegesztési, szerelési és sorrendtervezési ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan	Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával jelenít meggyártási folyamatot.
Alkalmazza a húzópadok üzemeltetési szabályait.	Ismeri a fémes anyagok tulajdonságait, rendelkezik mechanikai és szerelési ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Internetes lehetőségeket alkalmaz információgyűjtésre, tanulásra.
Hozzárendeli a munkavédelmi előírásokat a javító/gyártó berendezésekhez.	Munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával alkalmaz műszaki és egyéb információt.

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 A karosszéria javítás mechanikus kézi eszközei

12 óra

A kézi fémmegmunkálás eszközei, szerszámai

Munkadarab-befogó, -megfogó mechanikus berendezések (precíziós satuk, fűrőgépsatuk, gépsatuk):

- befogóeszközök kialakítása

Befogó, megfogó szerszámok csoportosítása:

- patentfogók (sarokrögzítő fogók, láncos patentfogó, gripfogó, moduláris fogó) – lemezmegfogók

Karosszériaegyengető kalapácsok kialakításai, alkalmazási területei

Karosszéria javítók (steklik), kialakításuk, felhasználási területeik

Kézi csiszolók, fajtáik, kialakításuk, felhasználási területeik

Karosszériaegyengető pajszerék, vasak, kanalak, kialakításuk, alkalmazási területeik

Kézi lemezvágó ollók, kialakításuk, alkalmazási területeik

Peremezők, peremfogók, kialakításuk, alkalmazási területeik

Patentkiszedők, kialakításuk, alkalmazási területeik

Csavarhúzó, kombinált fogók, harapófogók, reszelők, kézi fémfűrészek

Dugókulcsok, imbusz kulcsok, villáskulcsok, bitek, torx kulcsok, menetjavítók, menetfűrők, menetmetszők

Kéziszerszám-készletek, tartalmuk kialakításának szempontjai, előnyeik  
Jégkárjavító készletek  
Egyengetővas-készletek  
Egyengetőkalapács-készletek  
Kézi szerszámok alkalmazási területei, kialakításuk szempontjai  
Kézi szerszámok munkabiztonsága

#### **3.6.1.6.2 A karosszéria javítás elektromos kézi eszközei 12 óra**

Villamosipari alapok  
Kézi elektromos kisgépek típusai áramellátás szerint  
Kézi elektromos kisgépek csoportosítása alkalmazási területeik szerint:  
– sarokcsiszolók, kialakításuk, működésük, felhasználási területeik  
– kézi elektromos fűrőgépek, kialakításuk, működésük, felhasználási területeik  
– kézi elektromos lemezvágók, kialakításuk, működésük, felhasználási területeik  
Kézi elektromos popszegecshúzó, működési elvük, alkalmazási területeik

#### **3.6.1.6.3 A karosszéria javítás húzó/nyomató berendezései 20 óra**

Hidraulikai alapok Karosszéria húzó hengerek, kialakításuk, teherbírásuk, alkalmazási területeik:  
– karosszéria húzókatartozékai: támasztó alátétek, fogazott tányérok, adapterek, hosszabbító csövek  
Hidraulikus karosszéria egyengető készletek, tartalmuk, kialakításuk, felhasználási területeik  
Hidraulikus húzó-nyomató karosszéria javító munkahengerkészlet (húzó munkahengerek, nyomató munkahengerek, alkalmazásuk)

#### **3.6.1.6.4 Húzópadok, egyengetőrendszerek 18 óra**

Kialakításuk szempontjai  
Helyhez kötött és mobilis húzópadok:  
– a húzópadok részei: keret, torony láncokkal, láncfordítók, küszöb fogók, mérőrendszerek  
Padlóba telepített húzórendszerek:  
– előnyeik, hátrányaik – kialakításuk, részeik  
A húzópadok és húzórendszerek üzemeltetési szabályai

#### **3.6.1.6.5 Karosszéria gyártás berendezései, gyártási folyamat 10 óra**

Robotok alkalmazása a karosszéria gyártásban  
A gyártási folyamat részei: alapzatgyártás, felépítés, felszerelendő alkatrészek (ajtók, motorháztetők, sárvédők és csomagterfedelek)  
A gyártási folyamat során alkalmazott összeillesztések: ponthegesztés, ragasztás, lézersugaras hegesztés, lézeres forrasztás  
Mechanikus illesztési eljárások: stancoló szegecsezelés, folyatófúrásos csavarozás, ütő illesztés  
Az anyagmozgatás gépei  
Az alkatrész-adagolás gépei

Az összeillesztés gépei  
A karosszíratovábbítás gépei

## Berendezéstechnika megnevezésű tanulási terület

### 3.6.2 Hegesztőberendezések tantárgy Heti 1,5 óra

54 óra

#### 3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszíralakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges hegesztőberendezések működésének minél jobb megismerését és használatuk lépéseit, szabályait. További cél a kapcsolódó műszaki készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Anyagismeret, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, technológiai ismeretek, villamosságtan, fizika

#### 3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghatározza a lánghegesztő berendezés használatával elvégezhető javításokat.	Ismeri a gáztörvényeket, rendelkezik technológiai és munkavédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése,	Szakmai szoftvereket használ, internetről információt gyűjt.

Az ívhegesztő eljárások berendezéseit különböző javítási/gyártási folyamatokhoz rendeli figyelembe véve kialakításukat és működési elvüket.	Ismeri a gyártási/javítási technológiai folyamatokat, rendelkezik villamosságtani, mechanikai, hegesztési és műszaki ismeretekkel.	Teljesen önállóan	kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, logikus gondolkodás	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával technológiai adatokat gyűjt, információt határoz meg.
Technológiának megfelelően üzembe helyezi a villamos ellenálláshegesztés berendezéseit.	Rendelkezik villamosságtani ismeretekkel, mechanikai ismeretekkel technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Üzembe helyezés dokumentumait elektronikus formában kezeli (a szöveges dokumentumot elkészíti, kitölti, archiválja, nyomtatja.)
Betartja a hegesztőgépek munkavédelmi szabályait.	Rendelkezik munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Interneten információkat gyűjt.

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.1 Lánghegesztés berendezései

8 óra

A lánghegesztés eszközei, berendezései, anyagai, segédanyagai A lánghegesztő berendezés:

- gázok tulajdonságai, tárolása
- színjelölések
- gázpalackok kialakítása
- nyomáscsökkentő (reduktor) szerepe, kialakítása, kezelése
- tömlőkkel szemben támasztott követelmények
- keverőszárak kialakítása, gázadagolás, gázbeállítás
- égőszárak szerepe, kialakítása
- semleges, oxigéndús, acetiléndús gázkeverék

#### 3.6.2.6.2 Bevont elektródás ívhegesztés berendezései

12 óra

Áramforrások típusai: egyenáramú, váltakozó áramú  
Hegesztőtranszformátorok kialakítása, jellemzői, felhasználási területei  
Hegesztődinamók kialakítása, jellemzői, felhasználási területei  
Egyenirányítós hegesztőgépek, jellemzőik, felhasználási területeik  
Hegesztőinverterek jellemzői, felhasználási területei

#### 3.6.2.6.3 Védőgázos ívhegesztés (MIG, MAG, WIG) berendezései

26 óra

A fogyóelektródás ívhegesztés elve  
A fogyóelektródás ívhegesztés berendezései



Fokozatkapcsolós feszültségbeállítás  
Fokozatmentes feszültségbeállítás  
Inverteres áramforrás alkalmazása, előnyök  
A huzalelőtolás megoldásai: kompakt hegesztőgépek, levehető huzalelőtoló berendezéssel ellátott gépek  
A védőgázellátás megoldásai  
Hegesztőgépek kezelése  
A hegesztés paramétereinek beállítási lehetőségei

#### **3.6.2.6.4 Villamos ellenállás-hegesztés berendezései**

**8 óra**

Az ellenállás-hegesztés elve  
Ellenállás-ponthegesztő gép: –  
kialakítása, részei  
Munkadarab-befogók szerepe, kialakítása  
Elektródátípusok: anyaguk, végkialakításuk  
Ellenállás-ponthegesztő robotok  
Ellenállás-vonalhegesztő berendezések kialakítása, részei  
Ellenállás-vonalhegesztő gépek alkalmazási területei

### **3.7 Minőségbiztosítás, logisztika megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a gépjárművek javításához szükséges minőségelméletet. Tisztában kell lennie a minőségbiztosítás fő elveivel, a minőségi követelményekkel, valamint a minőségbiztosítási rendszerekben történő informatikai és egyéb eszközök használatával. Ezek alkalmazásával a tanuló képes a mérési, ellenőrzési technológiák végrehajtására, továbbá ismeri a logisztika fogalmát, célját és feladatait, elsajátítja és érti a folyamat szükségességét. Ismeretei alapján önállóan végez anyagrendeléseket, beszerzéseket, részt tud venni a folyamat- és műhelyrendszerű gyártásban.

#### **3.7.1 Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek tantárgy**

**36 óra**

Heti 1 óra

##### **3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges minőségelméleti ismeretek és logisztikai alapismeretek elsajátítását, valamint a mérési és ellenőrzési technológiákkal kapcsolatos gyakorlati ismeretek megszerzését. További cél a témakörhöz kapcsolódó gyakorlati készségek és képességek elsajátítása, a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

##### **3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

### 3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Biztos szövegértés, írás, olvasás, kommunikációs ismeretek, matematikai alpműveletek, méréselmélet, mérés technika

3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Anyagot, alkatrészeket, munkaidőt és műszaki ellenőrzéseket dokumentál.	Rendelkezik anyagismerettel, adatgyűjtési és -kezelési ismeretekkel, dokumentációs ismeretekkel. Ismeri az elektronikus dokumentálás informatikai követelményeit, az ellenőrzés és mérés eszközeit.	Teljesen önállóan	Precizitás, pontosság, szabálykövetés, önállóság, logikus gondolkodás	Digitális szöveges dokumentációt készít, módosít, jelenít meg és tárol.
Ellenőrzési és mérési eredményeket dokumentál és elemez.	Ismeri a mérőeszközöket, rendelkezik mérőeszközleolvasási ismeretekkel, műszaki alapismeretekkel, technológiai alapismeretekkel.	Teljesen önállóan		Digitális szöveges dokumentációt készít, módosít, jelenít meg és tárol.
Biztosítja a gyártáshoz/javításhoz szükséges segédanyagok és alkatrészek rendelkezésre állását.	Ismeri az árutovábbítás szabályait, rendelkezik raktározási, valamint munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön kommunikációs alkalmazásokat használ.

### 3.7.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 Minőségbiztosítási ismeretek

15 óra

Minőség fogalma, minőségbiztosítási rendszerek kialakulása, feladatai

A logisztikai rendszerek minőségbiztosítási dokumentumai  
A minőség logisztikai és gazdasági jelentősége, mérhetősége  
A minőségbiztosítás minőségi követelményei, fejlesztési feladatai  
Minőségbiztosítási és minőségirányítási rendszerek  
Minőségbiztosítási szabványok, előírások A  
minőségbiztosítási szabványok alapelvei  
Teljes körű minőségbiztosítási rendszer (TQM)  
A teljes körű minőségbiztosítás rendszer fő elvei  
Informatikai eszközök és rendszerek a minőségbiztosítási rendszerekben

### **3.7.1.6.3      *Logisztikai alapismeretek***

**21 óra**

A logisztika fogalma, célja, feladata  
A logisztikai lánc fajtái, feladatai  
Logisztikai szervezet, felépítése, működése, alapfolyamatok és alapfunkciók  
Logisztikai alrendszerek kapcsolatai, tevékenységek költségei, költségelemzés feladata  
Szükségletek felmérése, elemzési feladatok  
Logisztikai szolgáltatók  
Ellátási logisztikai rendszerek, folyamatok  
Termelési logisztikai rendszerek, folyamatok  
Beszerzési logisztikai folyamatok.  
Kiszolgálási színvonal, mérés, értékelés  
Anyagrendelés előkészítése, továbbítása  
Rendelés fogadása, dokumentálása  
Rendelésteljesítés folyamata  
Beszállítók kiválasztása  
Árutovábbítási technológiák  
Csomagolás, árujelölés  
Áru- és környezetvédelem  
Termelőrendszerek működtetése, jellemzői, módszerei:  
– folyamat- és műhelyrendszerű gyártás  
A logisztikai tevékenységek környezetterhelése Hulladékkezelési  
(reverz) logisztika  
Áru-, munka-, tűz- és környezetvédelem

## **3.8 Támogató folyamatok megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója  
A tanulási terület ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a munkakörhöz tartozó szerszámok, eszközök és berendezések karbantartási előírásait, képesnek kell lennie a karbantartási műveletek szakszerű elvégzésére. Ismeretei alapján meghatározza a hibás sérült eszközöket (kézi szerszámokat, elektromos és pneumatikus kézi kisgépeket), és szakszerűen el tudja végezni azok karbantartását. Karbantartási utasítás alapján önállóan tud végezni gépi berendezéseken (hegesztőberendezések, húzatópadok, emelőberendezések, egyéb eszközök)

karbantartási munkálatokat. A karbantartás oktatásának alapvető célja még, hogy elősegítse a tanulók műszaki gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a műszaki területeken történő eszköz- és szerszámhasználat jellemző problémáinak gyors felismeréséhez, megértéséhez, képessé tegye a tanulókat a meghibásodások elhárítására.

## Támogató folyamatok tanulási terület

### 3.8.1 Karbantartás tantárgy

18 óra

Heti 0,5 óra

#### 3.8.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szerszám-karbantartási ismeretek elsajátítását, képessé tegye a tanulókat a szerszám- és eszközmeghibásodások gyors és szakszerű elhárítására. További cél a tanulási területre irányuló gyakorlati készségek és képességek fejlesztése, a szakmai vizsgára történő felkészülés elősegítése.

#### 3.8.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Villamosipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, műszaki, technológiai alapismeretek, anyagismeret

#### 3.8.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.8.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a szerszámok, készülékek működésének, egyes alkatrészek és biztonsági berendezések használhatóságának felülvizsgálatát.	Rendelkezik gépészeti alapismeretekkel, szerszámismerettel, technológiai ismeretekkel, munkabiztonsági ismeretekkel, ismeri a felülvizsgálati eljárásokat.	Teljesen önállóan	Figyelemösszpontosítás, szabálykövetés, önállóság, szakszerűség, igazodás az előírásokhoz	Táblázatkezelő programba adatokat visz be, rendszerez, azokkal műveleteket végez és jelenít meg.

A kezelési/karbantartási munkákat terv szerint elvégzi és dokumentálja.	Ismeri a szennyeződés, kopás, kifáradás, elhasználódás fogalmát és ezek hatásait, rendelkezik dokumentációs ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt készít.
Üzemi anyagokat és segédanyagokat kezel szakszerűen.	Ismeri az anyagok tulajdonságait, környezetre gyakorolt hatásait, rendelkezik műszaki, gépészeti ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön, internet segítségével információt gyűjt és jelenít meg.
A gépi berendezéseken elvégzi az utasítás szerinti karbantartási műveleteket.	Rendelkezik villamosipari, gépészeti ismeretekkel, ismeri a karbantartás fogalmát, lépéseit.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt készít.
Alkalmazza a karbantartások során betartandó munkavédelmi előírásokat.	Ismeri a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan		-

### 3.8.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.8.1.6.1 *Karbantartási ismeretek*

**18 óra**

Kézi fémmegmunkálások szerszámjai, azok karbantartási ismeretei (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, csiszolás, köszörülés, fűrés, menetkészítés, süllyesztés, dörzsölés, hántolás)

Forgács nélküli alakító eljárások gépei, szerszámjai, eszközei, azok karbantartási ismeretei (zömítés, szűkítés, peremezés, bővítés, hajlítás, hengerítés, görgős egyengetés, hullámosítás, áttolás, elcsavarás, nyírás, kivágás, lyukasztás, korcolás)

Szerelés kézi szerszámjai, csavarozó, szegecselő kisgépek, szerelősjatók, emelőberendezések

Gázhegesztő berendezések karbantartási ismeretei

Ívhegesztő berendezések karbantartási ismeretei

Emelőberendezések karbantartási ismeretei

Húzatópados, egyengetőrendszerek karbantartási ismeretei

### 3.9 Humán kompetencia területek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismeretanyagának elsajátítása során a tanuló megismerkedik a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges kommunikációs formákkal, képessé

válik ezek gyakorlatban történő alkalmazására. Tudja alkalmazni a verbális kommunikáció mellett az írásos, az elektronikus kommunikációs formákat, ezekben tudja alkalmazni a szakmaspecifikus nyelvezetet. Az ismeretanyag elsajátítása képessé teszi a folyamatos szakmai megújulás megvalósítására a digitális, írásos, valamint internetalapú technikák megismerése és ezek alkalmazásának erősítése révén.

### 3.9.1 Humán kompetencia, kommunikáció tantárgy Heti 0,5 óra

18 óra

#### 3.9.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges kommunikációs ismeretek elsajátítását, valamint kialakítsa a folyamatos továbbképzés iránti igényt. További cél a témakörökhöz tartozó gyakorlati képességek és készségek elsajátításának elősegítése, a szakmai vizsgára történő sikeres felkészítés biztosítása.

#### 3.9.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.9.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Folyamatos szakmai beszédképesség, írásképesség, értő olvasás, magyar nyelv és irodalom, informatikai ismeretek

#### 3.9.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.9.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A célnak megfelelő kommunikációs formát választ.	Ismeri a magyar nyelv szabályait, rendelkezik szakmai ismeretekkel és informatikai ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Alkalmazkodás, figyelem másokra, konszenzuskeresés, céltudatosság, tolerancia, kezdeményezőképeség	Elektronikus eszközökön kommunikációs alkalmazásokat használ.
Értő módon megfogalmazza a kommunikációs tartalmat.	Ismeri a magyar nyelv szabályait, rendelkezik szakmai, technológiai és kommunikációs ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Számítógépen szövegszerkesztő programot használ (WORD).

Kezeli az informatikai eszközöket (számítógép, telefon).	Ismeri az infokommunikációs eszközöket, azok kezelését, rendelkezik informatikai ismeretekkel, magyarnyelv-ismerettel.	Teljesen önállóan	Elektronikus eszközön kommunikációs alkalmazásokat használ (levelezőrendszerek és ezek hatékonyságnövelő funkciói).
Használja az írásos információszerzési módokat.	Ismeri a magyar nyelv szabályait, rendelkezik helyesírási, olvasási és fogalmazási ismeretekkel.	Teljesen önállóan	

### 3.9.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.1.6.2 Szakmai tudásfejlesztési ismeretek, módszerek, szakmai tudásfejlesztés technikái, gyakorlati alkalmazások 18 óra

A szakmai tudásfejlesztés szükségességét befolyásoló tényezők:

- technikai fejlődés: új anyagok megjelenése, előírás és jogszabályváltozások –
- technológiai fejlődés: új technológiák megjelenése, differenciált szilárdság stb.
- a karosszéria javítással szemben elvárt követelmények változása Life

Long Learning: egy életen át tartó tanulás, mint folyamat: A szakmai tudásfejlesztés formái: – írásos forma: szakirodalom, szakkönyvek, szakmai folyóiratok stb.

- elektronikus forma: internet alkalmazásával:
  - böngészők alkalmazása
  - elektronikus hordozón lévő anyagok használata
- szakirányú előadások, továbbképzések, kiállítások, szakmai rendezvények stb.

Elsődleges, direkt forrásokból történő információszerzés:

- könyvtár (szakmai könyvek, tankönyvek, szaklapok stb.) Interperszonális információszerzés:
  - szakmai előadások
  - szakmai fórumok
  - szakmai megbeszélések Az infokommunikációs eszközök által elérhető tudásbázison alapuló információszerzés:
    - közvetített tartalmak magabiztos, kritikus és etikus használata
    - IKT-kompetencia szükségessége

Az információszerzés megvalósítása gyakorlatias szempontok mentén, a való életből merített példákon keresztül

Infokommunikációs információszerzés a gyakorlatban számítástechnikai eszközök használatával

# Gyakorlat:

## Javítás/gyártás tanulási terület

### Karosszerialakatos szakmai ismeret

#### 3.4.1.6.2 *Mérési és dokumentációs gyakorlatok* 6 óra

Műszaki dokumentáció összeállításának előkészítése  
Műszaki dokumentáció tartalmi elemei  
Rajzok olvasása  
Technológiai paraméterek meghatározása  
Műszaki dokumentációkészítés  
Mérés-előkészítés  
Hosszmérések végzése  
Átmérőmérések végzése  
Szögek mérése  
Felületi minőség ellenőrzése

#### 3.4.1.6.5 *Karosszerialakatos kézi és kézi kisméretű fémgyártások* 20 óra

A karosszerialakatos szakmában alkalmazott forgács nélküli alakító eljárások  
Forgács nélküli alakítások szerszámai, kisméretű eszközei  
Zömítés végzése  
Szűkítés végzése  
Peremezés végzése  
Hajlítás végzése  
Lyukasztás végzése  
Hengerítés végzése  
Görgős egyengetés végzése  
Hullámosítás végzése  
A fémgyártások munkavédelmi előírásai

#### 3.4.1.6.6 *Speciális kötések ismerete és készítése* 26 óra

A klincselés fogalma, jellemzői, technológiája  
A klincskötés előnyei, hátrányai  
A klincskötés járműipari alkalmazásai  
Klincskötések készítése  
A szegecskötés fogalma, jellemzői, technológiái  
Szegecskötések típusai  
A szegecskötések járműipari alkalmazási területei  
Szegecskötések készítése  
A ragasztás fogalma, jellemzői, technológiái



Az adhéziós kötéskészítés előkészítése  
 A ragasztott kötés előnyei, hátrányai  
 A ragasztott kötés járműipari alkalmazásai  
 Ragasztott kötések készítése  
 A korckötés fogalma, jellemzői, technológiái  
 A korckötés eszközei, szerszámai A  
 korckötés előnyei, hátrányai  
 A korckötések járműipari alkalmazásai  
 Korckötések készítése  
 A szálerősítéses kötési technológia fogalma, jellemzői, technológiája  
 A szálerősítéses karosszéria előnyei, hátrányai  
 A szálerősítéses kötések alkalmazási területei Szálerősítéses  
 kötési technológia alkalmazása  
 Az átlapolt kötés fogalma, jellemzői, technológiái  
 Az átlapolt és hevederes kötések alkalmazási területei  
 Átlapolt és hevederes kötések készítése  
 A speciális kötések munka- és környezetvédelmi előírásai

**3.4.1.6.8 Karosszerialakatosi munka-, tűz- és környezetvédelem 2 óra**

Foglalkozási megbetegedések  
 Munkaegészségügyi előírások  
 Egyéni munkavédelem  
 Kollektív munkavédelem  
 Tűzvédelmi ismeretek  
 Elsősegély-nyújtási ismeretek  
 Veszélyes hulladékok, környezetvédelem

**Javítás/gyártás tanulási terület**

**Szerelés és javítás**

**72 óra**

**2 óra/hét**

**3.4.2.6.3 Karosszéria javítás a gyakorlatban 72 óra**

Korrózió okozta sérülések javítása: – hibamegállapítás  
 – javítási technológia kiválasztása  
 – előkészítési munkák  
 – javítás  
 – utómunkálatok

Foltjavítások, részelemcserés javítások, teljes elemcserés javítások

Korrózióból vagy koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatok (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfeltok alkalmazása, fenékleméz-javítások, kipufogó-javítások stb.) elsajátítása, begyakorlása

Kipufogó-javítások

Sérült, oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek javítása  
Sérült, nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek javítása  
Vázsérülések hibafelmérése, sérülés nagyságának megállapítása

Sérült alvázak javítása

Sérült felépítmények javítása

Sérült önhordó kocsiszekrény javítása

Sérült rácsos kocsiszekrény javítása:

- húzatás
- egyengetés
- vázrészpótlás
- csere

Húzatópádon történő vázsérülések javítása:

- rögzítés húzatópádon (rögzítőfékezés, húzatópádra, egyengetőrendszerre történő felfogatás)
- sérülések felmérése (sérült karosszériák, vázak javítása érdekében a fődarabok szükséges mértékű megbontása, kiszérése)
- előkészítési munkák
- javítás (húzatás, egyengetés, vázrészpótlás, csere)
- utómunkálatok

Alumínium karosszériaelemek hideg egyengetéssel/meleg egyengetéssel történő javítása  
Alumíniumkarosszéria javítása húzatópádon

Műanyag karosszériaelemek javítása ragasztással/hegesztéssel

Korróziós sérülések

Elhasználódásból adódó sérülések

Horpadásos sérülések

Vázsérülések

Karambolos közepes és nagy sérülések

Speciális anyagú karosszériák sérülései és azok javítása

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

**Hegesztés**

**54 óra**

**1,5 óra /hét**

### ***3.4.3.6.3 Fémek ívhegesztése és karosszériák javítása védőgázos ívhegesztési eljárásokkal a gyakorlatban*** **17 óra**

Hegesztési technológiaválasztás A  
hegesztési folyamat előkészítése:

- a hegesztőberendezés, az elszívóberendezés beüzemelése munkaeszközök, szerszámok előkészítése
- hegesztendő felületek előkészítése

MIG semleges védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál

MAG aktív védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál

WIG wolframelektrodás semleges védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításánál

AWI argon védőgázos wolframelektrodás ívhegesztés alkalmazása karosszéria javításánál

AFI argon védőgázos fagyóelektrodás ívhegesztés alkalmazása karosszéria javításánál

Függőleges hegesztési technika alkalmazása

Fej feletti hegesztési technika alkalmazása

#### **3.4.3.6.4 A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés alapjai A lánghegesztés technológiája:** **17 óra**

- a lánghegesztés eszközei
- a hegesztendő alapanyag előkészítése
- a hegesztőláng szerepe, beállítása
- a jobbra hegesztés technológiája
- a balra hegesztés technológiája

forrasztás technológiája:

- a forrasztás eszközei, segédanyagai
  - a forrasztandó alapanyagok előkészítése
  - keményforrasztási technológiák és alkalmazásuk
  - lágyforrasztási technológiák és alkalmazásuk
- A műanyaghegesztés fogalma, technológiái
- hegeszthető műanyagok
  - az ultrahangos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a fűtőtestes műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a dörzs műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a hőimpulzusos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a forró gázos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei

#### **3.4.3.6.5 A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés gyakorlati alkalmazása javítandó gépjármű-karosszériákon** **12 óra**

Lánghegesztési technológiák alkalmazása a karosszéria javításban:

- berendezések működtetése
- jobbra hegesztés végzése balra hegesztés végzése
- pontmelegítés alkalmazása

Forrasztási technológiák alkalmazása a karosszéria javításban:

- forrasztóeszközök, forrasztóberendezések működtetése
- lágyforrasztás végzése
- keményforrasztás végzése

Ónozással történő karosszéria javítás

Műanyaghegesztési technológia alkalmazása:

- műanyag lökhárítók hegesztése
- műanyag alkatrészek hegesztése

#### **3.4.3.6.6 Villamos ellenállás hegesztése, villamos ellenállás hegesztése a karosszéria javítási gyakorlatban** **8 óra**

Villamos ellenállás-hegesztési technológiák:

- az ellenállás-ponthegesztés technológiája, jellemzői, alkalmazási területei
- az ellenállás-vonalhegesztés technológiája, jellemzői, alkalmazási területei

EPH-hegesztés alkalmazása karosszériaelemekenél

Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek javítása villamos ellenállás-hegesztési technológiákkal:

- sárvédők javítása
- küszöbök, oszlopok javítása – vázszerkezetek javítása

## **Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület**

**Javítási technológiák**

**126 óra**

**3,5 óra/hét**

### **3.5.2.6.2 Javítások előkészítése gyakorlat**

**18 óra**

Sérülések helyének megállapítása és nagyságának felmérése Vázsérülések nagyságának felmérése:

- vázsérülések javítási munkáinak előkészítése

Elhasználódás (korrózió) okozta sérülések nagyságának felmérése, javítási lépések meghatározása:

- a korróziós sérülések javítástechnológiai folyamatának előkészítése

Karambol okozta sérülések nagyságának felmérése, javítási lépések meghatározása:

- a karambolos sérülések javítási folyamatának előkészítése

Részelemcserés javítások előkészítése

Javítandó rész és részelem előkészítése Teljes

elemcserés javítások előkészítése

Húzatópadon történő javítás előkészítése:

- a javításhoz használt eszközök, berendezések, anyagok és szerszámok előkészítése
- a javítási technológia meghatározása, kiválasztása, alkalmazása
- szükséges eszközök, berendezések, szerszámok használata
- gépjármű rögzítése (rögzítési módok és javítási technológiák kapcsolata)
- a javítást akadályozó elemek eltávolítása, szerelési technológia kiválasztása

### **3.5.2.6.3 Javítási gyakorlat I.**

**72 óra**

Elhasználódás (korrózió) miatti és koccanásos foltjavítások technológiáinak alkalmazása (javítási lépések sorrendje)

Sérült, horpadt részek foltjavítása érdekében a gépjármű-karosszéria szükséges mértékű megbontásának végzése

Korrodált sérülésekből eredő javítási feladatok elvégzése (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfolatok alkalmazása)

Feneklemezek, kipufogók stb. korrodált vagy koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatainak végzése

Jármúkarosszériák sérüléseinek javításához az elektromos perifériák (lámpatestek, irányjelzők, egyéb elektromos berendezések) szükséges mértékű megbontásának, visszaépítésének végzése

A karosszéria javítást akadályozó egyéb elemek szerelésének gyakorlása

Küszöbrészek, lemezfolatok stb. készítése korrózió okozta sérülések javításához, az elkészült javítódarabok beépítése

Koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatok végzése (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfolatok alkalmazása, fenéklemez-javítások, kipufogójavítások stb.)

Részelemcserés javítások technológiáinak begyakorlása, alkalmazása

Javítandó rész és részelem előkészítése (mérés, kivágási technológiák, illesztések, ellenőrzések)

Részelem beillesztése, rögzítés végzése (méretellenőrzés, rögzítési technológiák)

Teljes elemcserés javítások technológiáinak begyakorlása, alkalmazása

A technológiák alkalmazási feltételrendszerének megismerése, technológiaválasztás gyakorlása

Technológiai folyamatok végzése (sárvédők, küszöbök, homlokfalak, hátfalak, oszlopok, motor- és csomagterfedelek, lökhárítók)

#### **3.5.2.6.4 Javítási gyakorlat II.**

**36 óra**

Gépjármű-karosszéria sérülések felmérési módjainak gyakorlása karambolos, közepes, és nagy javítások esetén

Vázsérülések hibamegállapítási technikáinak begyakorlása, döntésképeség megalapozása a javításra szoruló részek nagyságának megállapítása érdekében Húzatópadon történő javítások megismerése, elsajátítása, begyakorlása

A végrehajtáshoz szükséges karosszerialakatos speciális szerszámok megtervezése, előkészítése, használatának begyakorlása

A húzatópad, egyengetőrendszer előkészítése

Húzatópadra, egyengetőrendszerre történő felfogatás megtervezése, elvégzése

A karosszéria javítást akadályozó egyéb elemek szerelésének begyakorlása

Mérések húzatópadon (mechanikus mérések, mérőrendszerrel történő mérések)

Méretpontok meghatározása méretponti rajzok alapján

Javítások végzése húzatópadon, egyengetőrendszeren

## **Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület**

### **Szereléstechonológiák**

**72 óra**

#### **3.5.3.6.3 Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szereléstechonológiái 18 óra**

Nem hajtott merev tengelyek szerelési technológiái

Hajtott merev tengelyek szerelési technológiái

Független kerékfelfüggesztések szerelési technológiái

Kipufogórendszerek szerelési technológiái

Ragasztott szélvédők szerelésének műveletei

Gépjárművek szélvédőinek, ajtóüvegeinek és oldalüvegeinek sérülésjavítása és azok szerelési ismerete

#### **3.5.3.6.4 Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szerelése a gyakorlatban**

**54 óra**

Ragasztott szélvédők szerelési technológiájának elsajátítása (kiszereles, visszaszerelés)

Oldalüvegek rögzítési módjai

Oldalüvegek szerelése

Futóművek típusainak megbontási és összeépítési sorrendje

Futóművek szerelése a gyakorlatban

Kipufogórendszerek részei

Kipufogórendszerek javítása

Kipufogórendszerek szerelése

A szerelés szerszámai és eszközei

Munkavédelmi és környezetvédelmi vonatkozások

## **Minőségbiztosítás, logisztika tanulási terület**

### **Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek**

**36 óra**

**1 óra/hét**

#### **3.7.1.6.2 Mérési, ellenőrzési technológiák Méréstechonológiai alapok:**

**36 óra**

– mérési jellemzők

– mérőeszközök fajtái, méréshez történő megválasztása

– méretpontosság fogalma, alkalmazása a karosszériagyártásban/javításban

Mérési technológiák, mérési folyamatok kidolgozásának szükségessége

Külső felületek mérésének technológiái Belső

felületek mérésének technológiái

Hossz- és szögmérési technológiák Mérési

technológiák mérőgépekkel

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalmuk

## **Támogató folyamatok tanulási terület**

**Karbantartás**  
**1,5 óra/hét**

**54 óra**

**3.8.1.6.2 Kézi szerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, gépi berendezések karbantartása gyakorlat** **36 óra**

Kézi fémmegmunkáló szerszámok meghibásodási formái, karbantartása

Forgács nélküli alakító eljárások szerszámainak, eszközeinek, berendezéseinek meghibásodási formái, karbantartásuk végzése

A szerelés kéziszerszámainak, kisgépeinek meghibásodási formái, karbantartásuk végzése

**3.8.1.6.3 Gépi berendezések (hegesztőberendezések, húzatópadok, emelőberendezések, egyéb eszközök) karbantartása gyakorlat** **18 óra**

Hegesztőberendezések és -eszközök kialakítása, karbantartása:

- hegesztőberendezések elektromos részegységeinek karbantartása
- hegesztőberendezések mechanikus részegységeinek karbantartása

Emelőberendezések kialakításai, típusai, karbantartásuk (hidraulikus vonatkozások, elektromos vonatkozások, mechanikus vonatkozások):

- krokodilemelők karbantartása
- csápos emelők karbantartása
- platós emelők karbantartása

Húzatópadok, mérőrendszerek kialakítása, karbantartása: –

- húzatópadok mechanikus részeinek karbantartása
- húzatópadok hidraulikus részeinek karbantartása
- húzatópadok elektromos részeinek karbantartása
- húzatópadok mérőrendszereinek karbantartása (kalibrálás, frissítés stb.)

**Humán kompetencia területek tanulási terület**

**Humán kompetencia, kommunikáció**

**36 óra**

**1 óra/hét**

**3.9.1.6.1 Kommunikációs rendszerek, kommunikáció a gyakorlatban** **36 óra**

A kommunikáció fogalma, szükségessége A kommunikáció fajtái: – verbális kommunikáció és jellemzői, használatának szabályai – írásos kommunikáció és jellemzői, használatának szabályai – elektronikus kommunikáció és jellemzői, használatának szabályai:

- kommunikáció telefonon
- kommunikáció számítógép segítségével

Verbális kommunikáció helyzetgyakorlatokon keresztül

Verbális kommunikáció a gyakorlatban

Írásban történő kommunikáció feladatokon keresztül Írásos kommunikáció alkalmazása:

- megrendelések, beszerzések
- levelezések

– elektronikus levelezések

Elektronikus formában történő kommunikációs gyakorlat:

– helyzetgyakorlat telefonos kommunikáció alkalmazásával – helyzetgyakorlat internet alkalmazásával (e-mail, Facebook, Twitter stb)

**Egybefüggő szakmai gyakorlat**

**140 óra**



## 3/11. évfolyam

### Elmélet:

#### 3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

##### 3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

62 óra

###### Heti 2 óra

###### 3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókincssel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

###### 3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

###### 3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak).	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CVsablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, emailek küldése és fogadása, csatolmányok

				letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókincsrel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

11 óra

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képesse válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

### **3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél**

**20 óra**

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

### **3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás**

**11 óra**

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

### **3.2.1.6.4 Állásinterjú**

**20 óra**

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

## **3.4 Javítás/gyártás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak képesnek kell lennie alkalmazni a karosszerialakatos szakma szakmai ismereteit, ezen belül az anyagismeretet, a mérési ismereteket, a műszaki dokumentációs ismereteket, a kézi és kigépes fémmegmunkálások ismeretét, a kötés és különleges kötés készítésének ismereteit. Ismernie kell a gépjárművek karosszériakialakítását. A tanuló ismeri, és önállóan elő tudja készíteni a szerelés/javítás munkafolyamatának szerszámait, eszközeit. Megtervezi a szerelés/javítás technológiáját, és önállóan készít oldható és nem oldható kötéseket. Képes javítómunkákat (korróziós sérülések, horpadásos sérülések, vázsérülések) végezni. Technológia alapján önállóan végez foltjavításokat, horpadásos, teljes és részelemcserés javításokat. Irányítás mellett képes

elvégezni húzatópados és teljes elemcserés javításokat. Tisztában van a hegesztési eljárások fajtáival, azok alkalmazási területeivel. Képes alkalmazni az ívhegesztés, a lánghegesztés és a villamos ellenállás hegesztésének eljárásait. Munkája során alkalmazza a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képes a technológiai fejlődés követésére, új technológiák elsajátítására, alkalmazására.

### **3.4.1 Karosszerialakatos szakmai ismeret tantárgy Heti 0,5 óra**

**15,5 óra**

#### **3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szakmai elméleti ismeretek és gyakorlati készségek, képességek elsajátítását, valamint a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

#### **3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

#### **3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika, kémia, fémipari alapismeretek**

#### **3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

#### **3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Karosszériaelemeket vizsgál meg, ellenőriz és állít be, a mérési és ellenőrzési eredményeket összegyűjti, dokumentálja, értékeli és további intézkedéseket határoz meg.	Ismeri a mérőeszközöket, műszereket, sablonokat, alak-, méret- és helyzettűréseket.	Instrukció alapján részben önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése, kooperativitás, igazodás a helyzetben működő normákhoz, óvatosság	Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez, a kapott információt értékeli, megszűri, visszaellenőrzi.

Különböző anyagú és mechanikai tulajdonságú alkatrészeket választ a javítási munkák elvégzéséhez.	Ismeri a karosszériagyártáshoz alkalmazott acél- és alumíniumanyagokat, műszaki alapszámításokat, a karosszéria funkcióit, a terhelési típusokat és a szilárdságot, valamint a mérési szabályokat.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás
Karosszériák, karosszériaelemek, munkadarabok felületi tulajdonságait és állapotát ellenőrzi.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, ismeri a felületi érdesség fogalmát, a felületellenőrzési eljárásokat, rendelkezik mérési alapismeretekkel.	Teljesen önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez, a kapott információt értékeli, megszüri, ellenőrzi.
Karosszériák, keretek és szerelvények, lemezsérülések javítását, kihúztatását végzi, különös tekintettel az egyengetésre, forgács nélküli alakításokra, ezekhez speciális eszközöket, szerszámokat használ.	Rendelkezik anyagismerettel, ismeri a lemezmegmunkálás kézi és gépi szerszámait.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Karosszéria- és felépítményrészeket, alkatrészeket, ragasztással rögzített karosszériarészeket rögzít speciális kötési eljárásokkal.	Ismeri az anyag-, alak- és erőzáró gépészeti kötések, nem oldható kötések, gépeket, szerelőszerszámokat, alapanyagokat, rendelkezik mechanikai és fémmegmunkálási ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Technológiai szoftverek használatával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.
Gépjárműveket azonosít, jellemzőik alapján a gyártáshoz/javításhoz szükséges elektromos és mechanikai intézkedéseket elvégzi.	Ismeri a karosszéria-alaptesteket, a záró- és rögzítőrendszereket, a karosszéria- és járműalvázkonstrukciókat. Rendelkezik a gépjárművek elektromos rendszereinek alapismereteivel, az alváz- és felépítményrendszerek ismereteivel.	Teljesen önállóan		Interneten és hardvereken a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.

### **3.4.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.1.6.3 Fémipari anyagismeret**

**10 óra**

Anyag-szerkezettani alapismeretek  
A karosszériagyártás anyagai  
Vasfémek és alkalmazási területeik  
Ötvözőanyagok  
Acélfajták: lemezek, profilok  
Nemvas fémek és alkalmazási területeik  
A könnyűfémek tulajdonságai  
Fémötvözetek  
Műanyagok és alkalmazási területeik  
Kompozitok és alkalmazási területeik  
A karosszériagyártás segédanyagai  
A korrózió fogalma, fajtái  
Felületkezelő anyagok

#### **3.4.1.6.7 Járműismeret, karosszéria gyártásismeret**

**5,5 óra**

A jármű fogalma Gépjárműtípusok  
Kocsiszekrény-kialakítások  
Alvázkeretes, félönhordó és önhordó karosszériák  
Karosszériaegységek, részegységelemek, kialakításuk, jellemzőik  
Karosszériaanyagok tulajdonságai  
A differenciált szilárdság fogalma, alkalmazása a karosszériagyártásban  
Burkolóelemek, kialakításuk szabályai, mechanikai és esztétikai követelmények  
Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgó munkahelyes szerelés, futószalagrendszerű gyártás, automatizált szerelés  
CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkáló központok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek felhasználása  
Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző és végellenőrző egységek  
A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése  
Sajtolóegységek, munkadarab-befogó egységek, munkadarab-emelő lift  
A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésük elemzése  
Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok  
A gyártósorok szerepének értelmezése, a gyártósorok felépítésének elemzése, a gyártósorok irányítása  
Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, gyártósori munkahelyek kapcsolata, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi

Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

## Javítás/gyártás tanulási terület

### 3.4.2 Szerelés és javítás tantárgy Heti 1 óra

31 óra

#### 3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szerelési és javítási ismeretek, gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

#### 3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fémipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, matematika, technológiai alapismeretek

#### 3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Borítóelemeket, burkolatokat, nemfémes anyagú szerelvényeket, akadályozó részeket a karosszériáról kívül és belül le- és felszerel, állagmegóvásukról gondoskodik.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, szerelési tervek ismeretével, ismeri a karosszériarajzokat a karosszériaelemterveket, a műszaki alapszámításokat, birtokában van kötésismereteknek, munkabiztonsági ismereteknek.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, óvatosság	Technológiai hardverek és szoftverek használatával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereiket.



Szerelési sorrendet szerelési utasítások, biztonságtechnikai előírások betartásával megtart.	Rendelkezik mechanikai, pirotechnikai, elektromos és biztonságtechnikai ismeretekkel, szerelési és anyagismerettel, szerszámismerettel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön internet és adatbázis használatával a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Konvencionális, húzatópados és SMART javításokat végez el a technológiai utasítások betartásával.	Ismeri a kárfelvételi szabályokat, a kalkuláció lépéseit, az egyengetőszerszámokat, rendelkezik mechanikai ismeretekkel, szerelési ismeretekkel és anyagismerettel.	Instrukció alapján részben önállóan		Elektronikus eszközön adatbázis használatával a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
A nem javítandó felületek, részek, tárgyak védelmét szolgáló intézkedéseket elvégzi.	Ismeri a mechanikai hatások okozta sérüléseket, a hőhatás okozta sérüléseket, a felületvédelem eszközeit, a kitakarással történő felületvédelmet.	Teljesen önállóan		
Betartja a szerelés/javítás munkabiztonsági előírásait.	Ismeri az elsősegélynyújtás szabályait, rendelkezik környezetvédelmi ismeretekkel, tűzvédelmi ismeretekkel és munkabiztonsági ismeretekkel.	Teljesen önállóan		

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Szerelési ismeretek, szerelés- és javítástechnológiák, a szerelés/javítás eszközei, szerszámjai 5 óra

Szerelési technológiák csoportosítása

Oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek szerelési ismeretei

Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek szerelési ismeretei

Utasterek szerelési ismeretei

A gépipari szereléstechológia alapjai

A szerelés technológiai tervezése

Szerelési dokumentáció

Erővel záró kötések szereléstechológiái

Alakkal záró kötések szereléstechológiái

Anyaggal záró kötések szereléstechológiái

Futóművek szereléstechológiái

Kipufogórendszerek szereléstechológiái

Szélvédők, oldalüvegek szereléstechológiai Utastérelmek szereléstechológiai  
Karosszériaelemek szereléstechológiai  
Karosszéria részegységeinek szereléstechológiai  
Tüzelőanyag-tartályok szereléstechológiai  
Biztonságtechnikai elemek szereléstechológiai  
Feszített lemezburkolatok szereléstechológiai  
Koccanásos sérülések (horpadás, gyűrődés) javítástechológiai  
Karambolos javítások technológiai  
Részelemcserés javítások technológiai  
Teljes elemcserés javítások technológiai  
A szerelés általános és speciális kézi szerszámai  
Csavarozó, szegecselő kisgépek  
Szerelősajtók  
Emelőberendezések

**3.4.2.6.2 Karosszériaelem/részegység szerelése a gyakorlatban 26 óra**

Gépjármű-utasterek, -motorterek és -csomagterek kárpítozott elemeinek szerelése  
Ajtók, ajtótartozékok, kilincsek, zárok, ablakemelők szerelési módjai, szerelésük  
Szerelvények, műszerfal, kardánburkolatok szerelési módjai, szerelésük  
Gépjárművek elektromos berendezéseinek (első és hátsó világítás, utastér elektromos berendezései, irányjelzők, rendszámvilágítás, áramellátás) szerelése  
Egyéb elektromos rendszerek (ablakemelő, központi zár, riasztó) szerelése  
Gépjármű fűtő- és hűtőberendezéseinek szerelése  
Klímaberendezés szerelése  
Vezetőoldali, utasoldali és függönylégszákok biztonsági ismeretei, szerelése  
Mechanikus és pirotechnikai övfeszítők biztonsági előírásai, szerelése  
Gépjárművek tüzelőanyag-tartályainak szerelése  
Oldható kötések szerelése  
Utastérelmek szerelése  
Elektromos berendezések szerelése  
Biztonságtechnikai berendezések szerelése

## Javítás/gyártás tanulási terület

### 3.4.3 Hegesztés tantárgy Heti 0,5 óra

15,5 óra

#### 3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges hegesztési ismeretek és gyakorlati készségek, képességek elsajátítását, valamint a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

#### 3.4.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Kémia, matematika, mechanika, kötési ismeretek, anyagismeret, technológiai alapismeretek

#### 3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A hegesztési technológia megválasztásánál mérlegeli a létrehozandó kötés mechanikai, szilárdsági követelményeit, a hegesztés műszaki paramétereit.	Rendelkezik kémiai ismeretekkel, anyagismerettel, mechanikai ismeretekkel, hőtani ismeretekkel, metallurgiai ismeretekkel. Ismeri az erőhatások formáit tartókon, tartórendszereken.	Teljesen önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, önállóság, jó problémafelismerő, problémaelemző és megoldástervező képesség	Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Acél és könnyűfém alkatrészeket különböző hegesztési eljárásokkal (MIG, MAG, WIG) rögzít és összeköt.	Rendelkezik kémiai ismeretekkel, anyagismerettel, mechanikai, szilárdsági, hőtani, metallurgiai, valamint technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával információt gyűjt és jelenít meg.

A hegesztőberendezések üzemképességét biztosítja.	Ismeri az elektrotechnika szabályait, rendelkezik anyagismerettel, technológiai ismeretekkel és hőtani ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt (üzembe helyezési jegyzőkönyv, hibafelvételi lap) készít: elkészíti, kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájlt adott helyre elmenti.
Lánchegesztő, műanyaghegesztő és keményforrasztó berendezések üzembiztonságát ellenőrzi az előírások szerint, dokumentál.	Rendelkezik gépészeti ismeretekkel, berendezéismerettel, mechanikai ismeretekkel, anyagismerettel, ismeri az ellenőrzési eljárásokat (szemrevételezés, tapintó-, hang-, szag- és működéellenőrzés) és a hőtani szabályokat.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt (üzembe helyezési jegyzőkönyv, hibafelvételi lap) készít: elkészíti, kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájlt adott helyre elmenti.
Karosszériák javításánál ellenállásponthegesztési technológiát alkalmaz.	Ismeri a villamos áram hőhatását, az ellenállás fogalmát, a mechanikai erőhatások hatását és az elektródák anyagait, azok hűtését.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával információt gyűjt és jelenít meg.
Alkalmazza a hegesztés munka-, környezet- és tűzbiztonsági előírásait.	Rendelkezik munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		-

### **3.4.3.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.3.6.2 Védőgázos ívhegesztési eljárások (MIG, MAG, WIG, AWI, AFI) 15,5 óra**

Az ívhegesztés technológiája

Az ívkeltés módja

Az elektróda leolvadásának folyamata

A villamos ívhegesztés eszközei, gépei

Védőgázos hegesztés

A védőgázos hegesztési eljárások csoportosítása

MIG, MAG és WIG védőgázos hegesztőeljárások gépei, berendezései, segédeszközei, technológiái

Argon védőgázos hegesztőeljárások (AWI és AFI) gépei, berendezései, segédeszközei, technológiái

A védőgáz hatása a varrat alakjára

Hegesztési adalékanyagok

### **3.5 Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanuló képes értelmezni, kitölteni a gépjárművek javításra történő átadás/átvételi dokumentációit. Ismernie kell a javítás munkafolyamatának előkészítő technológiáit. A tanuló meghatározza a megfelelő javítás-előkészítő munkafolyamatot, és a sérülés/kárfelmérési dokumentáció alapján képes megválasztani a javításhoz szükséges technológiát. Önállóan előkészíti a javításhoz szükséges szerszámokat, eszközöket és berendezéseket. Javító alapanyagot, alkatrészt választ, képes azok önálló megmunkálására, be- és kiserelésére, a javítás elvégzésére kézi és gépi eszközök használatával. Technológia alapján önállóan végez foltjavításokat, horpadásos, teljes és részelemcserés javításokat. Irányítás mellett képes elvégezni húzatópados és teljes elemcserés javításokat. Képes a javítási folyamat szerelési munkáinak elvégzésére, ismeri a futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek oldható és nem oldható kötéseinek szerelési technológiáit. Munkája során alkalmazza a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képes a technológiai fejlődés követésére, új technológiák elsajátítására, alkalmazására.

#### **3.5.2 Javítási technológiák tantárgy**

**15,5 óra**

##### **Heti 0,5 óra**

##### **3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges karosszéria javítás javítási technológiáinak megismerését és begyakorlását, továbbá a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés lehetőségét.

3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Mechanikai ismeretek, fizika, matematika, kémia, megmunkálási ismeretek, kötéselméleti ismeretek, munkavédelmi ismeretek

3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Munkafolyamatot a megbízás szervezési és információs szükségleteire tekintettel megválaszt és biztosít.	Ismeri a munkafolyamat tervezésének lépéseit, rendelkezik fémipari alapismeretekkel, kémiai ismeretekkel, sorrendtervezési ismeretekkel, műszaki előírások, szabványok, normák ismeretével.	Instrukció alapján részben önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt.
Alkalmazza a foltjavítások és horpadásos javítások javítástechnológiáit.	Rendelkezik anyag- és szerszámismerettel, mechanikai, hegesztési, fémmegmunkálási és munkavédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, önállóság, jó problémafelismerő, problémaelemző és megoldástervező képesség	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.
Elvégzi a munkahely és a munkafeladat előkészítését az adott megbízás teljesítésének megfelelően, személyi és vagyoni károk megelőzését célzó intézkedéseket valósít meg.	Rendelkezik javítási, szerelési ismeretekkel, anyag- és szerszámismerettel, fémmegmunkálási és munkavédelmi ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.

A munka lépéseit a működőképesség és gyártás- /javítástechnikai szempontok figyelembevételével megválasztja.	Rendelkezik javítási, szerelési ismeretekkel, anyag- és szerszámismerettel, fémmegmunkálási, munkavédelmi, rögzítési ismeretekkel, valamint eszközök, gépek működtetési ismereteivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.
Mér, mérőeszközöket, szerszámokat, eszközöket használ.	Hosszmérések, mérőeszközismeret, munkavédelmi ismeretek	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségeket alkalmaz: információgyűjtés, tanulás. Táblázatkezelő programba adatokat visz be, rendszerezi őket, műveleteket végez és jelenít meg.

### 3.5.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.2.6.1 *Javítástechnológiai ismeretek*

15,5 óra

A kis javítások fogalma, rendszerezése

A korrózió okozta sérülések javítási ismeretei:

- korrózió okozta kár felmérése, kárbehatárolás
- szükség szerinti megbontások meghatározásának szempontjai
- javítási technológia meghatározása
- javítófolt-készítési ismeretek: anyagválasztás, előrajzolás folyamata, folt kivágásának módjai
- korróziós rész kivágása (kivágási technológiák, eszközök, szerszámok ismerete)
- javítófolt illesztésének szabályai (mérések, rögzítés, hegesztések, ellenőrzések)

Koccanásos sérülések javítási ismeretei: – sérülések felmérésének szabályai

- javítási technológia kiválasztása
- megbontás nélküli javítások, ezek folyamatai
- helyszíni megbontásos javítások sorrendje (elemleszereléses javítások)
- szerszámok, eszközök megválasztásának szempontjai (sérülés nagyságától, elhelyezkedésétől, hozzáféréstől függően)

Egyengetési technológiák ismerete (gépek, szerszámok használata, felület-ellenőrzések)

Javítások utáni felületkezelési ismeretek (salaktalanítás, köszörülés, füllerezés, alapozás).

Közepes és nagy javítások fogalma, rendszerezése

Közepes és nagy javítások szükségessége, felmérési ismeretei  
Tervszerű és előre nem tervezett javítások ismerete Részelemcserés  
javítások technológiáinak ismerete:

- javítandó rész és részelem-előkészítési ismeretek (mérés, kivágási technológiák, illesztések, ellenőrzések)
- részelem beillesztése, a rögzítés szabályai (méretellenőrzés, rögzítési technológiák választása)

Teljes elemcserés javítások technológiáinak ismerete

A technológiák alkalmazásának feltételrendszere

Javítástechnológiai folyamatok ismerete (sárvédők, küszöbök, homlokfalak, hátfalak, oszlopok, motor- és csomagtérfedelekek, lökhárítók javításának technológiai sorrendje)

Vázrendszer-sérülések javítási technológiáinak ismerete:

- sérülések felmérési ismeretei (mérőrendszerek alkalmazása)
- a javítás technológiai folyamatainak ismerete, eszközei, szerszámai (húzópadok)
- vázépítési rendszerek, vázépítéshez használt szerkezeti elemek anyagainak, tulajdonságainak, beépítési szabályainak ismerete Korszerű ragasztási technológiák ismerete:

- műanyag karosszériák javítása ragasztással
- feszített lemezburkolatok ragasztott kötéssel történő rögzítésének ismerete

A méretre állítás fogalma, illeszkedése a technológiai sorban

A méretre állítás alkalmazási ismereteinek szükségessége, indokai (elemek közötti rések párhuzamossága, szimmetriai előírások stb.)

## **Javítástechnológia/gyártástechnológia tanulási terület**

### **3.5.3 Szereléstechonológiák tantárgy**

**31 óra**

#### **Heti 1 óra**

##### 3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges javítási folyamat során végzendő szereléstechonológiák megismerését és begyakorlását, továbbá a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés lehetőségét.

##### 3.5.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, mechanika, kötésismeret, technológiai alapismeretek, fizika, kémia, munkavédelmi ismeretek



3.5.3.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja a gépjármű sérült karosszériaelemének javításához szükséges szereléstechnológiát.	Rendelkezik technológiai alapismeretekkel, mechanikai ismeretekkel, ismeri a rögzítési módokat, az oldható és nem oldható kötések típusait, fajtáit.	Teljesen önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, önállóság, jó problémafelismerő, problémaelemző és megoldástervező képesség	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.
Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemeket javít, szerel.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, kémiai ismeretekkel, hegesztési ismeretekkel, ragasztási ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Munkalapot készít: a szöveges dokumentumot kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájlt adott helyre elmenti.
A szereléstechnológia lépéseit működési, gyártás-, illetve javítástechnológiai és gazdasági kritériumok szerint határozza meg.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, technológiai alapismeretekkel, megmunkálási ismeretekkel, ismeri a szabványok, rendelkezések, és minőségbiztosítási specifikációk előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Alkalmazza a futóművek és kipufogórendszerek javításához szükséges szereléstechnológiákat.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, a meghúzási nyomaték fogalmának ismeretével és rögzítési ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt.

A biztonságos munkavégzésre vonatkozó előírások és figyelmeztetések betartása, alkalmazása mellett végzi munkáját.	Ismeri a munkahelyekre vonatkozó ergonómiai előírásokat, munka- és környezetvédelmi szabványokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, pl. biztonságtechnológiai adatlapokat.
--	---	-------------------------------------	--	--

### 3.5.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.3.6.1 *Oldható és nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szereléstechológiai* *16 óra*

Oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelési technológiái

Csavarkötések technológiai követelményei

Zsugor- és terjeszkedő kötések technológiai követelményei

Csavarkötések meghúzási módszerei

Nyomatékszabályozók

Az oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek (első és hátsó sárvédők, motor- és csomagteretők, első és hátsó lökhárítók stb.) le- és visszaszerelési folyamatának lépései

A végrehajtáshoz szükséges eszközök, szerszámok, segédanyagok használatával kapcsolatos ismeretek

Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelési technológiái

A nem oldható kötés szereléséhez szükséges karosszerialakatos speciális szerszámok, eszközök

A nem oldható kötés szereléséhez (készítéséhez, bontásához) használt általános szerszámok, berendezések, anyagok, segédanyagok ismerete

A karosszéria kötéskészítést követő méret- és alakellenőrzésének lépései

#### 3.5.3.6.3 *Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szereléstechológiai*

*15 óra*

Nem hajtott merev tengelyek szerelési technológiái

Hajtott merev tengelyek szerelési technológiái

Független kerékfelfüggesztések szerelési technológiái

Kipufogórendszerek szerelési technológiái

Ragasztott szélvédők szerelésének műveletei

Gépjárművek szélvédőinek, ajtóüvegeinek és oldalüvegeinek sérülésjavítása és azok szerelési ismerete

## 3.6 Berendezéstechnika megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összórása:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak képes lesz a gépjárművek javításához szükséges karosszériagyártó eszközök, berendezések meghatározására, használatuk megismerésére, működési elvük elsajátítására. A tanuló képes a mechanikus kézi eszközök működtetésére, az elektromos kézi eszközök használatára. Ismeri a húzó/nyomató berendezéseket, húzópadokat, ezek alkalmazási területeit, használatuk módjait. Tisztában van a karosszériagyártás gépi berendezéseivel és a gyártási folyamat lépéseivel. Meg tudja határozni az egyes hegesztési eljárások berendezéseinek alkalmazási területeit, tisztában van működési elvükkel.

## **Berendezéstechnika tanulási terület**

### **3.6.1 Karosszériajavító és -gyártó eszközök, berendezések tantárgy Heti 2 óra**

**62 óra**

#### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges karosszériajavító és karosszériagyártó eszközök minél jobb megismerését és használatuk begyakorlását. További cél a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Mechanika, villamosságtan, fémipari alapismeretek, javítási, gyártási, hegesztési, szerelési technológiai ismeretek, hidraulikai ismeretek

#### 3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kézi és elektromos kézi eszközöket kiválaszt, ezek használatát, biztonságát indokolja előírások figyelembevételével.	Ismeri a munkafolyamat kézi szerszámain, eszközeit, rendelkezik anyagismerettel, elektromos ismeretekkel, fizikai ismeretekkel, szerszámismerettel, technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, logikus gondolkodás	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai és biztonsági paramétereket.
Alkalmazza elektrotechnikai ismereteit az elektromos kézi kisgépek megválasztásánál.	Ismeri az elektromos áram hatásait, rendelkezik technológiai ismeretekkel, fizikai ismeretekkel, megmunkálási villamossági ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Gyártási folyamathoz rendeli a karosszériagyártás berendezéseit.	Ismeri a gyártási folyamatokat, rendelkezik hegesztési, szerelési és sorrendtervezési ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával jelenít meggyártási folyamatot.
Alkalmazza a húzópadok üzemeltetési szabályait.	Ismeri a fémes anyagok tulajdonságait, rendelkezik mechanikai és szerelési ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségeket alkalmaz információgyűjtésre, tanulásra.
Hozzárendeli a munkavédelmi előírásokat a javító/gyártó berendezésekhez.	Munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával alkalmaz műszaki és egyéb információt.

### **3.6.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.6.1.6.3 A karosszéria javítás húzó/nyomató berendezései 12 óra**

Hidraulikai alapok Karosszéria húzó hengerek, kialakításuk, teherbírásuk, alkalmazási területeik:

- karosszéria húzókatartozékai: támasztó alátétek, fogazott tányérok, adapterek, hosszabbító csövek

Hidraulikus karosszéria egyengető készletek, tartalmuk, kialakításuk, felhasználási területeik  
Hidraulikus húzó-nyomató karosszéria javító munkahengerkészlet (húzó munkahengerek, nyomató munkahengerek, alkalmazásuk)

#### **3.6.1.6.4 Húzópadok, egyengetőrendszerek 25 óra**

Kialakításuk szempontjai

Helyhez kötött és mobilis húzópadok:

– a húzópadok részei: keret, torony láncokkal, láncfordítók, küszöbfogók, mérőrendszerek Padlóba telepített húzórendszerek:

- előnyeik, hátrányaik –  
kialakításuk, részeik

A húzópadok és húzórendszerek üzemeltetési szabályai

#### **3.6.1.6.5 Karosszériagyártás berendezései, gyártási folyamat 25 óra**

Robotok alkalmazása a karosszériagyártásban

A gyártási folyamat részei: alapzatgyártás, felépítés, felszerelendő alkatrészek (ajtók, motorháztetők, sárvédők és csomagterfedelek)

A gyártási folyamat során alkalmazott összeillesztések: ponthegesztés, ragasztás, lézersugaras hegesztés, lézeres forrasztás

Mechanikus illesztési eljárások: stancoló szegecseles, folytatófúrásos csavarozás, ütő illesztés

Az anyagmozgatás gépei

Az alkatrész-adagolás gépei

Az összeillesztés gépei

A karosszériatovábbítás gépei

## Berendezéstechnika tanulási terület

### 3.6.2 Hegesztőberendezések tantárgy Heti 0,5 óra

15,5 óra

#### 3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges hegesztőberendezések működésének minél jobb megismerését és használatuk lépéseit, szabályait. További cél a kapcsolódó műszaki készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Anyagismeret, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, technológiai ismeretek, villamosságtan, fizika

#### 3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghatározza a lánghegesztő berendezés használatával elvégezhető javításokat.	Ismeri a gáztörvényeket, rendelkezik technológiai és munkavédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség	Szakmai szoftvereket használ, internetről információt gyűjt.
Az ívhegesztő eljárások berendezéseit különböző javítási/gyártási folyamatokhoz rendeli figyelembe véve kialakításukat és működési elvüket.	Ismeri a gyártási/javítási technológiai folyamatokat, rendelkezik villamosságtani, mechanikai, hegesztési és műszaki ismeretekkel.	Teljesen önállóan	becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, logikus gondolkodás	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával technológiai adatokat gyűjt, információt határoz meg.

Technológiának megfelelően üzembe helyezi a villamos ellenálláshegesztés berendezéseit.	Rendelkezik villamosságtani ismeretekkel, mechanikai ismeretekkel technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Üzembe helyezés dokumentumait elektronikus formában kezeli (a szöveges dokumentumot elkészíti, kitölti, archiválja, nyomtatja.)
Betartja a hegesztőgépek munkavédelmi szabályait.	Rendelkezik munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Interneten információkat gyűjt.

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.3 Védőgázos ívhegesztés (MIG, MAG, WIG) berendezései 10 óra

A fogyóelektródás ívhegesztés elve  
A fogyóelektródás ívhegesztés berendezései  
Fokozatkapcsolós feszültségbeállítás  
Fokozatmentes feszültségbeállítás  
Inverteres áramforrás alkalmazása, előnyök  
A huzalelőtolás megoldásai: kompakt hegesztőgépek, levehető huzalelőtoló berendezéssel ellátott gépek  
A védőgázellátás megoldásai  
Hegesztőgépek kezelése  
A hegesztés paramétereinek beállítási lehetőségei

#### 3.6.2.6.4 Villamos ellenállás-hegesztés berendezései 5,5 óra

Az ellenállás-hegesztés elve  
Ellenállás-ponthegesztő gép: –  
kialakítása, részei  
Munkadarab-befogók szerepe, kialakítása  
Elektródátípusok: anyaguk, végkialakításuk  
Ellenállás-ponthegesztő robotok  
Ellenállás-vonalhegesztő berendezések kialakítása, részei  
Ellenállás-vonalhegesztő gépek alkalmazási területei

### 3.7 Minőségbiztosítás, logisztika tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a gépjárművek javításához szükséges minőségelméletet. Tisztában kell lennie a minőségbiztosítás fő elveivel,

a minőségi követelményekkel, valamint a minőségbiztosítási rendszerekben történő informatikai és egyéb eszközök használatával. Ezek alkalmazásával a tanuló képes a mérési, ellenőrzési technológiák végrehajtására, továbbá ismeri a logisztika fogalmát, célját és feladatait, elsajátítja és érti a folyamat szükségességét. Ismeretei alapján önállóan végez anyagrendeléseket, beszerzéseket, részt tud venni a folyamat- és műhelyrendszerű gyártásban.

### **3.7.1 Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek tantárgy** **Heti 1 óra**

**31 óra**

#### 3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges minőségelméleti ismeretek és logisztikai alapismeretek elsajátítását, valamint a mérési és ellenőrzési technológiákkal kapcsolatos gyakorlati ismeretek megszerzését. További cél a témakörhöz kapcsolódó gyakorlati készségek és képességek elsajátítása, a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Biztos szövegértés, írás, olvasás, kommunikációs ismeretek, matematikai alapl műveletek, méréselmélet, mérés technika

#### 3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### **3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Anyagot, alkatrészeket, munkaidőt és műszaki ellenőrzéseket dokumentál.	Rendelkezik anyagismerettel, adatgyűjtési és -kezelési ismeretekkel, dokumentációs ismeretekkel. Ismeri az elektronikus dokumentálás informatikai követelményeit, az ellenőrzés és mérés eszközeit.	Teljesen önállóan	Precizitás, pontosság, szabálykövetés, önállóság, logikus gondolkodás	Digitális szöveges dokumentációt készít, módosít, jelenít meg és tárol.



Ellenőrzési és mérési eredményeket dokumentál és elemez.	Ismeri a mérőeszközöket, rendelkezik mérőeszközleolvasási ismeretekkel, műszaki alapismeretekkel, technológiai alapismeretekkel.	Teljesen önállóan		Digitális szöveges dokumentációt készít, módosít, jelenít meg és tárol.
Biztosítja a gyártáshoz/javításhoz szükséges segédanyagok és alkatrészek rendelkezésre állását.	Ismeri az árutovábbítás szabályait, rendelkezik raktározási, valamint munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön kommunikációs alkalmazásokat használ.

### 3.7.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 *Minősegbiztosítási ismeretek*

9 óra

Minőség fogalma, minősegbiztosítási rendszerek kialakulása, feladatai

A logisztikai rendszerek minősegbiztosítási dokumentumai

A minőség logisztikai és gazdasági jelentősége, mérhetősége

A minősegbiztosítás minőségi követelményei, fejlesztési feladatai

Minősegbiztosítási és minőségirányítási rendszerek

Minősegbiztosítási szabványok, előírások

A minősegbiztosítási szabványok alapelvei

Teljes körű minősegbiztosítási rendszer (TQM)

A teljes körű minősegbiztosítás rendszer fő elvei

Informatikai eszközök és rendszerek a minősegbiztosítási rendszerekben

#### 3.7.1.6.3 *Logisztikai alapismeretek*

22 óra

A logisztika fogalma, célja, feladata

A logisztikai lánc fajtái, feladatai

Logisztikai szervezet, felépítése, működése, alapfolyamatok és alapfunkciók

Logisztikai alrendszerek kapcsolatai, tevékenységek költségei, költségelemzés feladata

Szükségletek felmérése, elemzési feladatok

Logisztikai szolgáltatók

Ellátási logisztikai rendszerek, folyamatok

Termelési logisztikai rendszerek, folyamatok

Beszerzési logisztikai folyamatok.

Kiszolgálási színvonal, mérés, értékelés

Anyagrendelés előkészítése, továbbítása

Rendelés fogadása, dokumentálása

Rendelésteljesítés folyamata

Beszállítók kiválasztása

Árutovábbítási technológiák

Csomagolás, árujelölés

Áru- és környezetvédelem

Termelőrendszerek működtetése, jellemzői, módszerei:

– folyamat- és műhelyrendszerű gyártás

A logisztikai tevékenységek környezetterhelése Hulladékkezelési

(reverz) logisztika

Áru-, munka-, tűz- és környezetvédelem

## Gyakorlat:

### Javítás/gyártás tanulási terület

Karosszerialakatos szakmai ismeret tantárgy  
1 óra/hét

31 óra

#### 3.4.1.6.2 *Mérési és dokumentációs gyakorlatok*

7 óra

Műszaki dokumentáció összeállításának előkészítése  
Műszaki dokumentáció tartalmi elemei  
Rajzok olvasása  
Technológiai paraméterek meghatározása  
Műszaki dokumentációkészítés  
Mérés-előkészítés  
Hosszmérések végzése  
Átmérőmérések végzése  
Szögek mérése  
Felületi minőség ellenőrzése

#### 3.4.1.6.5 *Karosszerialakatos kézi és kézi kisgépes fémmegmunkálások*

12 óra

A karosszerialakatos szakmában alkalmazott forgács nélküli alakító eljárások  
Forgács nélküli alakítások szerszámai, kisgépei és eszközei  
Zömítés végzése  
Szűkítés végzése  
Peremezés végzése  
Hajlítás végzése  
Lyukasztás végzése  
Hengerítés végzése  
Görgös egyengetés végzése  
Hullámosítás végzése  
A fémmegmunkálások munkavédelmi előírásai

12 óra

#### 3.4.1.6.6 *Speciális kötések ismerete és készítése*

12 óra

A klincselés fogalma, jellemzői, technológiája  
A klincskötés előnyei, hátrányai  
A klincskötés járműipari alkalmazásai  
Klincskötések készítése  
A szegecskötés fogalma, jellemzői, technológiái  
Szegecskötések típusai  
A szegecskötések járműipari alkalmazási területei  
Szegecskötések készítése  
A ragasztás fogalma, jellemzői, technológiái

Az adhéziós kötéskészítés előkészítése  
 A ragasztott kötés előnyei, hátrányai  
 A ragasztott kötés járműipari alkalmazásai  
 Ragasztott kötések készítése  
 A korckötés fogalma, jellemzői, technológiái  
 A korckötés eszközei, szerszámjai  
 A korckötés előnyei, hátrányai  
 A korckötések járműipari alkalmazásai  
 Korckötések készítése  
 A szálerősítéses kötési technológia fogalma, jellemzői, technológiája  
 A szálerősítéses karosszéria előnyei, hátrányai  
 A szálerősítéses kötések alkalmazási területei Szálerősítéses kötési technológia alkalmazása  
 Az átlapolat kötés fogalma, jellemzői, technológiái  
 Az átlapolat és hevederes kötések alkalmazási területei  
 Átlapolat és hevederes kötések készítése  
 A speciális kötések munka- és környezetvédelmi előírásai

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

**Szerelés és javítás tantárgy**

**62 óra**

**2 óra/hét**

### **3.4.2.6.3 Karosszéria javítás a gyakorlatban**

**62 óra**

Korrózió okozta sérülések javítása: – hibamegállapítás

- javítási technológia kiválasztása
- előkészítési munkák
- javítás
- utómunkálatok

Foltjavítások, részelemcserés javítások, teljes elemcserés javítások

Korrózióból vagy koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatok (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfeltok alkalmazása, fenéklemez-javítások, kipufogó-javítások stb.) elsajátítása, begyakorlása

Kipufogó-javítások

Sérült, oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek javítása

Sérült, nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek javítása

Vázsérülések hibafelmérése, sérülés nagyságának megállapítása Sérült alvázak javítása

Sérült felépítmények javítása Sérült

önhordó kocsiszekrény javítása Sérült

rácsos kocsiszekrény javítása:

- húzatás
- egyengetés
- vázrészpótlás

- csere Húzatópádon történő  
váz sérülések javítása:
- rögzítés húzatópádon (rögzítőfékezés, húzatópádra, egyengetőrendszerre történő  
felfogatás)
- sérülések felmérése (sérült karosszériák, vázak javítása érdekében a fődarabok  
szükséges mértékű megbontása, kiszerelese)
- előkészítési munkák
- javítás (húztatás, egyengetés, vázrész pótlás, csere)
- utómunkálatok

Alumínium karosszériaelemek hideg egyengetéssel/meleg egyengetéssel történő javítása

Alumíniumkarosszéria javítása húzatópádon

Műanyag karosszériaelemek javítása ragasztással/hegesztéssel

Korróziós sérülések

Elhasználódásból adódó sérülések

Horpadásos sérülések

Váz sérülések

Karambolos közepes és nagy sérülések

Speciális anyagú karosszériák sérülései és azok javítása

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

**Hegesztés tantárgy**

**62 óra**

**2 óra/hét**

### ***3.4.3.6.3 Fémek ívhegesztése és karosszériák javítása védőgázos ívhegesztési eljárásokkal a gyakorlatban*** **19 óra**

Hegesztési technológiaválasztás

A hegesztési folyamat előkészítése:

- a hegesztőberendezés, az elszívóberendezés beüzemelése –  
munkaeszközök, szerszámok előkészítése
- hegesztendő felületek előkészítése

MIG semleges védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál

MAG aktív védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál

WIG wolframelektrodás semleges védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása  
karosszéria javításnál

AWI argon védőgázos wolframelektrodás ívhegesztés alkalmazása karosszéria javításnál

AFI argon védőgázos fogyóelektrodás ívhegesztés alkalmazása karosszéria javításnál

Függőleges hegesztési technika alkalmazása

Fej feletti hegesztési technika alkalmazása

### ***3.4.3.6.4 A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés alapjai A lánghegesztés technológiája:*** **10 óra**

- a lánghegesztés eszközei

- a hegesztendő alapanyag előkészítése
  - a hegesztőláng szerepe, beállítása
  - a jobbra hegesztés technológiája
  - a balra hegesztés technológiája A
- forrasztás technológiája:
- a forrasztás eszközei, segédanyagai
  - a forrasztandó alapanyagok előkészítése
  - keményforrasztási technológiák és alkalmazásuk
  - lágyforrasztási technológiák és alkalmazásuk A
- műanyaghegesztés fogalma, technológiái
- hegeszthető műanyagok
  - az ultrahangos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a fűtőtestes műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a dörzs műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a hőimpulzusos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a forró gázos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei

#### **3.4.3.6.5 A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés gyakorlati alkalmazása javítandó gépjármű-karosszériákon** **15 óra**

Lánghegesztési technológiák alkalmazása a karosszéria javításban:

- berendezések működtetése –
- jobbra hegesztés végzése –
- balra hegesztés végzése
- pontmelegezés alkalmazása

Forrasztási technológiák alkalmazása a karosszéria javításban:

- forrasztóeszközök, forrasztóberendezések működtetése
- lágyforrasztás végzése
- keményforrasztás végzése

Ónozással történő karosszéria javítás

Műanyaghegesztési technológia alkalmazása:

- műanyag lökhárítók hegesztése
- műanyag alkatrészek hegesztése

#### **3.4.3.6.6 Villamos ellenállás hegesztése, villamos ellenállás hegesztése a karosszéria javítási gyakorlatban** **18 óra**

Villamos ellenállás-hegesztési technológiák:

- az ellenállás-ponthegesztés technológiája, jellemzői, alkalmazási területei
- az ellenállás-vonalhegesztés technológiája, jellemzői, alkalmazási területei

EPH-hegesztés alkalmazása karosszérialemezeknél

Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek javítása villamos ellenállás-hegesztési technológiákkal:

- sárvédők javítása
- küszöbök, oszlopok javítása –
- vázszerkezetek javítása

## **Javítástechnológia/gyártástechnológia tanulási terület**

### **Javítási technológiák**

**170,5 óra**

**5,5 óra/hét**

#### **3.5.2.6.2 Javítások előkészítése gyakorlat**

**38,5 óra**

Sérülések helyének megállapítása és nagyságának felmérése Vázsérülések nagyságának felmérése:

- vázsérülések javítási munkáinak előkészítése

Elhasználódás (korrózió) okozta sérülések nagyságának felmérése, javítási lépések meghatározása:

- a korróziós sérülések javítástechnológiai folyamatának előkészítése

Karambol okozta sérülések nagyságának felmérése, javítási lépések meghatározása:

- a karambolos sérülések javítási folyamatának előkészítése

Részelemcserés javítások előkészítése

Javítandó rész és részelem előkészítése Teljes

elemcserés javítások előkészítése

Húzópadon történő javítás előkészítése:

- a javításhoz használt eszközök, berendezések, anyagok és szerszámok előkészítése
- a javítási technológia meghatározása, kiválasztása, alkalmazása
- szükséges eszközök, berendezések, szerszámok használata
- gépjármű rögzítése (rögzítési módok és javítási technológiák kapcsolata)
- a javítást akadályozó elemek eltávolítása, szerelési technológia kiválasztása

#### **3.5.2.6.3 Javítási gyakorlat I.**

**75 óra**

Elhasználódás (korrózió) miatti és koccanásos foltjavítások technológiáinak alkalmazása (javítási lépések sorrendje)

Sérült, horpadt részek foltjavítása érdekében a gépjármű-karosszéria szükséges mértékű megbontásának végzése

Korrodált sérülésekből eredő javítási feladatok elvégzése (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfoltok alkalmazása)

Feneklemezek, kipufogók stb. korrodált vagy koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatainak végzése

Járműkarosszériák sérüléseinek javításához az elektromos perifériák (lámpatestek, irányjelzők, egyéb elektromos berendezések) szükséges mértékű megbontásának, visszaépítésének végzése

A karosszéria javítást akadályozó egyéb elemek szerelésének gyakorlása

Küszöbrészek, lemezfoltok stb. készítése korrózió okozta sérülések javításához, az elkészült javítódarabok beépítése

Koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatok végzése (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfoltok alkalmazása, fenéklemesz-javítások, kipufogójavítások stb.)

Részelemcserés javítások technológiáinak begyakorlása, alkalmazása

Javítandó rész és részelem előkészítése (mérés, kivágási technológiák, illesztések, ellenőrzések)

Részelem beillesztése, rögzítés végzése (méretellenőrzés, rögzítési technológiák)

Teljes elemcserés javítások technológiáinak begyakorlása, alkalmazása

A technológiák alkalmazási feltételrendszerének megismerése, technológiaválasztás gyakorlása

Technológiai folyamatok végzése (sárvédők, küszöbök, homlokfalak, hátfalak, oszlopok, motor- és csomagterfedelek, lökhárítók)

#### **3.5.2.6.4 Javítási gyakorlat II.**

**57 óra**

Gépjármű-karosszéria sérülések felmérési módjainak gyakorlása karambolos, közepes, és nagy javítások esetén

Vázsérülések hibamegállapítási technikáinak begyakorlása, döntésképeség megalapozása a javításra szoruló részek nagyságának megállapítása érdekében Húzatópadon történő javítások megismerése, elsajátítása, begyakorlása

A végrehajtáshoz szükséges karosszerialakatos speciális szerszámok megtervezése, előkészítése, használatának begyakorlása

A húzatópad, egyengetőrendszer előkészítése

Húzatópadra, egyengetőrendszerre történő felfogatás megtervezése, elvégzése

A karosszéria javítást akadályozó egyéb elemek szerelésének begyakorlása

Mérések húzatópadon (mechanikus mérések, mérőrendszerrel történő mérések)

Méretpontok meghatározása méretponti rajzok alapján

Javítások végzése húzatópadon, egyengetőrendszeren

### **Javítástechnológia/gyártástechnológia tanulási terület**

**Szereléstechológiák**

**124 óra**

**4 óra/hét**

#### **3.5.3.6.2 Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szerelése a gyakorlatban**

**70 óra**

Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelése

A szereléshez szükséges eszközök, szerszámok, segédanyagok használata

A szereléshez szükséges speciális szerszámok használata

A hegesztési eljárások alkalmazása

Vázszerkezetek, részegységek, karosszériaelemek szerelése

Járművek aktív és passzív biztonsági rendszereinek szerelése, ellenőrzése

Karosszériarészek, karosszériák építése (gyártósori munkák)

#### **3.5.3.6.4 Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szerelése a gyakorlatban**

**54 óra**

Ragasztott szélvédők szerelési technológiájának elsajátítása (kiszerelés, visszaszerelés)

Oldalüvegek rögzítési módjai

Oldalüvegek szerelése

Futóművek típusainak megbontási és összeépítési sorrendje



Futóművek szerelése a gyakorlatban  
Kipufogórendszerek részei  
Kipufogórendszerek javítása  
Kipufogórendszerek szerelése  
A szerelés szerszámai és eszközei  
Munkavédelmi és környezetvédelmi vonatkozások

## **Minőségbiztosítás, logisztika tanulási terület**

**Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek**  
**0,5 óra/hét**

**15,5 óra**

### **3.7.1.6.2 Mérési, ellenőrzési technológiák Méréstechnológiai alapok:**

**15,5 óra**

- mérési jellemzők
- mérőeszközök fajtái, méréshez történő megválasztása
- méretpontosság fogalma, alkalmazása a karosszériagyártásban/javításban

Mérési technológiák, mérési folyamatok kidolgozásának szükségessége  
Külső felületek mérésének technológiái Belső  
felületek mérésének technológiái  
Hossz- és szögmérési technológiák Mérési  
technológiák mérőgépekkel  
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalmuk

## **3.8 Támogató folyamatok megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a munkakörhöz tartozó szerszámok, eszközök és berendezések karbantartási előírásait, képesnek kell lennie a karbantartási műveletek szakszerű elvégzésére. Ismeretei alapján meghatározza a hibás sérült eszközöket (kézi szerszámokat, elektromos és pneumatikus kézi kisgépeket), és szakszerűen el tudja végezni azok karbantartását. Karbantartási utasítás alapján önállóan tud végezni gépi berendezéseken (hegesztőberendezések, húzópadok, emelőberendezések, egyéb eszközök) karbantartási munkálatokat. A karbantartás oktatásának alapvető célja még, hogy elősegítse a tanulók műszaki gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a műszaki területeken történő eszköz- és szerszámhasználat jellemző problémáinak gyors felismeréséhez, megértéséhez, képessé tegye a tanulókat a meghibásodások elhárítására.

## Támogató folyamatok tanulási terület

### 3.8.1 Karbantartás tantárgy 1 óra/hét

31 óra

#### 3.8.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szerszám-karbantartási ismeretek elsajátítását, képessé tegye a tanulókat a szerszám- és eszközmeghibásodások gyors és szakszerű elhárítására. További cél a tanulási területre irányuló gyakorlati készségek és képességek fejlesztése, a szakmai vizsgára történő felkészülés elősegítése.

#### 3.8.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Villamosipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, műszaki, technológiai alapismeretek, anyagismeret

#### 3.8.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.8.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a szerszámok, készülékek működésének, egyes alkatrészek és biztonsági berendezések használhatóságának felülvizsgálatát.	Rendelkezik gépészeti alapismeretekkel, szerszámismerettel, technológiai ismeretekkel, munkabiztonsági ismeretekkel, ismeri a felülvizsgálati eljárásokat.	Teljesen önállóan	Figyelemösszpontosítás, szabálykövetés, önállóság, szakszerűség, igazodás az előírásokhoz	Táblázatkezelő programba adatokat visz be, rendszerez, azokkal műveleteket végez és jelenít meg.
A kezelési/karbantartási munkákat terv szerint elvégzi és dokumentálja.	Ismeri a szennyeződés, kopás, kifáradás, elhasználódás fogalmát és ezek hatásait, rendelkezik dokumentációs ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt készít.

Üzemi anyagokat és segédanyagokat kezel szakszerűen.	Ismeri az anyagok tulajdonságait, környezetre gyakorolt hatásait, rendelkezik műszaki, gépészeti ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Elektronikus eszközön, internet segítségével információt gyűjt és jelenít meg.
A gépi berendezéseken elvégzi az utasítás szerinti karbantartási műveleteket.	Rendelkezik villamosipari, gépészeti ismeretekkel, ismeri a karbantartás fogalmát, lépéseit.	Teljesen önállóan	Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt készít.
Alkalmazza a karbantartások során betartandó munkavédelmi előírásokat.	Ismeri a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	-

### 3.8.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.8.1.6.1 Kézi szerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, gépi berendezések karbantartása gyakorlat 16 óra

Kézi fémmegmunkáló szerszámok meghibásodási formái, karbantartása

Forgács nélküli alakító eljárások szerszámainak, eszközeinek, berendezéseinek meghibásodási formái, karbantartásuk végzése

A szerelés kéziszerszámainak, kisgépeinek meghibásodási formái, karbantartásuk végzése

#### 3.8.1.6.3 Gépi berendezések (hegesztőberendezések, húzatópadok, emelőberendezések, egyéb eszközök) karbantartása gyakorlat 15 óra

Hegesztőberendezések és -eszközök kialakítása, karbantartása:

- hegesztőberendezések elektromos részegységeinek karbantartása
- hegesztőberendezések mechanikus részegységeinek karbantartása

Emelőberendezések kialakításai, típusai, karbantartásuk (hidraulikus vonatkozások, elektromos vonatkozások, mechanikus vonatkozások):

- krokodilemelők karbantartása
- csápos emelők karbantartása
- platós emelők karbantartása

Húzatópadok, mérőrendszerek kialakítása, karbantartása: –

- húzatópadok mechanikus részeinek karbantartása
- húzatópadok hidraulikus részeinek karbantartása
- húzatópadok elektromos részeinek karbantartása

– húzatópadok mérőrendszereinek karbantartása (kalibrálás, frissítés stb.)

# I. évfolyam

## Elmélet:

### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezeté munkaeerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18 óra

Heti 0,5 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

##### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására.	

Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskereső módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskereső technikákat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	Internetes álláskereső portálokon információkat keres, rendszerez.

### 3.1.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.1.1.6.1 *Álláskereső*

5 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete  
 Álláskereső módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### 3.1.1.6.2 *Munkajogi alapismeretek*

5 óra

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony  
 A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége  
 Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozó munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idegnyomunka és alkalmi munka)  
 Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### 3.1.1.6.3 *Munkaviszony létesítése*

5 óra

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai  
 A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.  
 A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei  
 A munkaszerződés módosítása  
 Munkaviszony megszűnése, megszüntetése  
 Munkaidő és pihenőidő  
 A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### 3.1.1.6.4 *Munkanélküliség*

3 óra

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskereső ellátások fajtái  
 Álláskereső számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)  
 Szolgáltatások álláskeresőnek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

### 3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramkörü elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramkörü elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönteni. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

#### 3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy Heti 3 óra

108 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

##### 3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

**3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.  Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.  Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### **3.3.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.3.1.6.1 Villamos áramkör**

**36 óra**

##### **Heti 1 óra**

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárású feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram) Összetett áramkörök egyszerűsítése

#### **3.3.1.6.2 Villamos áramkör ábrázolása**

**36 óra**

##### **Heti 1 óra**

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.) A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM) Villamos rajzok olvasása, értelmezése

#### **3.3.1.6.4 Villamos biztonságtechnika**

**36 óra**

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma



Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kifestültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

## **Műszaki alapozás tanulási terület**

### **3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 3 óra/hét**

**108 óra**

#### **3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kigépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

#### **3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

### 3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

3.3.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.  Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		Információszerzés online forrásokból
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		

A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

18 óra

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma

Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén  
Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések  
A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív  
összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása Levegőtisztaság-védelem: pontforrások  
jellemzése  
Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása,  
vegyszerkezelés, kármentés  
Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

#### **3.3.2.6.2 Műszaki rajz alapjai**

**72 óra**

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei  
Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon  
A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
A felvételi vázlatok készítése  
A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása  
A felületi érdességek megadása  
Alak- és helyzettűrések  
A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása  
Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség  
megadásával  
Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei  
Összeállítási rajzok értelmezése  
Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

#### **3.3.2.6.3 Anyag- és gyártásismeret**

**18 óra**

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás,  
öntés)  
Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség).  
Az ipari anyagok csoportosítása  
Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei  
Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései  
Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus  
segítségével

### **3.4 Javítás/gyártás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak képesnek kell lennie alkalmazni a karosszerialakatos szakma szakmai ismereteit, ezen belül az anyagismeretet, a mérési ismereteket, a műszaki dokumentációs ismereteket, a kézi és kisgépes fémmegmunkálások ismeretét, a kötés és különleges kötés készítésének ismereteit. Ismernie kell a gépjárművek karosszériakialakítását. A tanuló ismeri, és önállóan elő tudja készíteni a szerelés/javítás munkafolyamatának szerszámait, eszközeit. Megtervezi a szerelés/javítás technológiáját, és önállóan készít oldható és nem oldható kötéseket. Képes javítómunkákat (korróziós sérülések, horpadásos sérülések, vázsérülések) végezni. Technológia alapján önállóan végez feltjavításokat, horpadásos, teljes és részelemcserés javításokat. Irányítás mellett képes elvégezni húzatópados és teljes elemcserés javításokat. Tisztában van a hegesztési eljárások fajtáival, azok alkalmazási területeivel. Képes alkalmazni az ívhegesztés, a lánghegesztés és a villamos ellenállás hegesztésének eljárásait. Munkája során alkalmazza a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képes a technológiai fejlődés követésére, új technológiák elsajátítására, alkalmazására.

#### **3.4.1 Karosszerialakatos szakmai ismeret tantárgy 1 óra/hét**

**36 óra**

##### **3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szakmai elméleti ismeretek és gyakorlati készségek, képességek elsajátítását, valamint a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

##### **3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

##### **3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika, kémia, fémipari alapismeretek**

##### **3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Karosszériaelemeket vizsgál meg, ellenőriz és állít be, a mérési és ellenőrzési eredményeket összegyűjti, dokumentálja, értékeli és további intézkedéseket határoz meg.	Ismeri a mérőeszközöket, műszereket, sablonokat, alak-, méret- és helyzettűréseket.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez, a kapott információt értékeli, megszüri, visszaellenőrzi.
Különböző anyagú és mechanikai tulajdonságú alkatrészeket választ a javítási munkák elvégzéséhez.	Ismeri a karosszériagyártáshoz alkalmazott acél- és alumíniumanyagokat, műszaki alapszámításokat, a karosszéria funkcióit, a terhelési típusokat és a szilárdságot, valamint a mérési szabályokat.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás
Karosszériák, karosszériaelemek, munkadarabok felületi tulajdonságait és állapotát ellenőrzi.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, ismeri a felületi érdesség fogalmát, a felületellenőrzési eljárásokat, rendelkezik mérési alapismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése, kooperativitás, igazodás a helyzetben működő normákhoz, óvatosság	Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez, a kapott információt értékeli, megszüri, ellenőrzi.
Karosszériák, keretek és szerelvények, lemezsérülések javítását, kihúzását végzi, különös tekintettel az egyengetésre, forgács nélküli alakításokra, ezekhez speciális eszközöket, szerszámokat használ.	Rendelkezik anyagismerettel, ismeri a lemezmegmunkálás kézi és gépi szerszámainak.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.

<p>Karosszéria- és felépítményrészeket, alkatrészeket, ragasztással rögzített karosszériarészeket rögzít speciális kötési eljárásokkal.</p>	<p>Ismeri az anyag-, alak- és erőzáró gépészeti kötéseket, nem oldható kötéseket, gépeket, szerelőszerszámokat, alapanyagokat, rendelkezik mechanikai és fémmegmunkálási ismeretekkel.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Technológiai szoftverek használatával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.</p>
<p>Gépjárműveket azonosít, jellemzőik alapján a gyártáshoz/javításhoz szükséges elektromos és mechanikai intézkedéseket elvégzi.</p>	<p>Ismeri a karosszéria-alaptesteket, a záró- és rögzítőrendszereket, a karosszéria- és járműalvázkonstrukciókat. Rendelkezik a gépjárművek elektromos rendszereinek alapismereteivel, az alváz- és felépítményrendszerek ismereteivel.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Interneten és hardvereken a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.</p>

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 *Műszaki dokumentáció és mérés technika*

6 óra

Gépészeti technológiai dokumentáció  
Technológiai sorrend fogalma, tartalma  
Folyamatábrák, folyamatrendszerek  
Műveleti sorrendek  
Műveleti utasítások  
Összeállítási és részletrajzok  
Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk  
Alkatrészarajzok elemzési szempontjai  
Mérésellenőrzés fogalma  
Objektív és szubjektív mérési hibák  
Mérőeszközök  
Hosszmérések  
Átmérőmérések  
Szögmérések  
Tűrések, illesztések  
Felületi minőség

#### 3.4.1.6.3 *Fémipari anyagismeret*

8 óra

Anyag-szerkezettani alapismeretek  
A karosszériagyártás anyagai

Vasfémek és alkalmazási területeik  
Ötvözőanyagok  
Acélfajták: lemezek, profilok  
Nemvas fémek és alkalmazási területeik  
A könnyűfémek tulajdonságai  
Fémötvözetek  
Műanyagok és alkalmazási területeik  
Kompozitok és alkalmazási területeik  
A karosszériagyártás segédanyagai  
A korrózió fogalma, fajtái  
Felületkezelő anyagok

#### **3.4.1.6.4 Anyagvizsgáló technológiák, anyagvizsgálat**

**16 óra**

Az anyagvizsgálatok célja  
Az anyagvizsgálatok során meghatározható jellemzők  
A roncsolásmentes anyagvizsgálatok technológiái  
A roncsolásos anyagvizsgálatok technológiái  
Repedésvizsgálatok végzése  
Hajlítóvizsgálatok végzése  
Szakítóvizsgálatok végzése  
Keménységmérések végzése

#### **3.4.1.6.7 Járműismeret, karosszéria gyártásismeret**

**6 óra**

A jármű fogalma Gépjárműtípusok  
Kocsiszekrény-kialakítások  
Alvázkeretes, félönhordó és önhordó karosszériák  
Karosszériaegységek, részegységelemek, kialakításuk, jellemzőik  
Karosszériaanyagok tulajdonságai  
A differenciált szilárdság fogalma, alkalmazása a karosszériagyártásban  
Burkolóelemek, kialakításuk szabályai, mechanikai és esztétikai követelmények  
Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgó munkahelyes szerelés, futószalagrendszerű gyártás, automatizált szerelés  
CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkáló központok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek felhasználása  
Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző és végellenőrző egységek  
A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése  
Sajtolóegységek, munkadarab-befogó egységek, munkadarab-emelő lift  
A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésük elemzése  
Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok



A gyártósorok szerepének értelmezése, a gyártósorok felépítésének elemzése, a gyártósorok irányítása

Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, gyártósori munkahelyek kapcsolata, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi

Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

### **3.4.2 Szerelés és javítás tantárgy 1 óra/hét**

**36 óra**

#### 3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szerelési és javítási ismeretek, gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

#### 3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fémipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, matematika, technológiai alapismeretek

#### 3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Borítóelemeket, burkolatokat, nemfémes anyagú szerelvényeket, akadályozó részeket a karosszériáról kívül és belül le- és felszerel, állagmegóvásukról gondoskodik.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, szerelési tervek ismeretével, ismeri a karosszériarajzokat a karosszériaelemterveket, a műszaki alapszámításokat, birtokában van kötésismereteknek, munkabiztonsági ismereteknek.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképeség becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, óvatosság	Technológiai hardverek és szoftverek használatával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.
Szerelési sorrendet szerelési utasítások, biztonságtechnikai előírások betartásával megtart.	Rendelkezik mechanikai, pirotechnikai, elektromos és biztonságtechnikai ismeretekkel, szerelési és anyagismerettel, szerszámismerettel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön internet és adatbázis használatával a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Konvencionális, húzótopados és SMART javításokat végez el a technológiai utasítások betartásával.	Ismeri a kárfelvételi szabályokat, a kalkuláció lépéseit, az egyengetőszerszámokat, rendelkezik mechanikai ismeretekkel, szerelési ismeretekkel és anyagismerettel.	Instrukció alapján részben önállóan		Elektronikus eszközön adatbázis használatával a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
A nem javítandó felületek, részek, tárgyak védelmét szolgáló intézkedéseket elvégzi.	Ismeri a mechanikai hatások okozta sérüléseket, a hőhatás okozta sérüléseket, a felületvédelem eszközeit, a kitarakással történő felületvédelmet.	Teljesen önállóan		
Betartja a szerelés/javítás munkabiztonsági előírásait.	Ismeri az elsősegélynyújtás szabályait, rendelkezik környezetvédelmi ismeretekkel, tűzvédelmi ismeretekkel és munkabiztonsági ismeretekkel.	Teljesen önállóan		

### **3.4.2.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.2.6.1 Szerelési ismeretek, szerelés- és javítástechnológiák, a szerelés/javítás eszközei, szerszámjai** **33 óra**

Szerelési technológiák csoportosítása  
Oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek szerelési ismeretei  
Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek szerelési ismeretei  
Utasterek szerelési ismeretei  
A gépipari szereléstechológia alapjai  
A szerelés technológiai tervezése  
Szerelési dokumentáció  
Erővel záró kötések szereléstechológiái  
Alakkal záró kötések szereléstechológiái  
Anyaggal záró kötések szereléstechológiái  
Futóművek szereléstechológiái  
Kipufogórendszerek szereléstechológiái  
Szélvédők, oldalüvegek szereléstechológiái Utastérelmek szereléstechológiái  
Karosszériaelemek szereléstechológiái  
Karosszéria részegységeinek szereléstechológiái  
Tüzelőanyag-tartályok szereléstechológiái  
Biztonságtechnikai elemek szereléstechológiái  
Feszített lemezburkolatok szereléstechológiái  
Koccanásos sérülések (horpadás, gyűrődés) javítástechnológiái  
Karambolos javítások technológiái  
Részelemcserés javítások technológiái  
Teljes elemcserés javítások technológiái  
A szerelés általános és speciális kézi szerszámjai  
Csavarozó, szegecselő kisgépek  
Szerelősajtók  
Emelőberendezések

#### **3.4.2.6.4 Szerelés/javítás munkabiztonsága, elsősegélynyújtás**

**3 óra**

A munkahely biztonságos kialakításának követelményei  
Szimbólumok, biztonsági jelzések, piktogramok  
Gépek, berendezések, szerszámok biztonságtechnikája  
Anyagmozgatás, anyagtárolás biztonságtechnikája  
Villamos berendezések biztonságtechnikája  
Speciális munkavédelmi előírások  
Elsősegélynyújtási ismeretek vérzéses sérülésekhez, elsősegélynyújtás  
Elsősegélynyújtási ismeretek töréses sérülésekhez, elsősegélynyújtás  
Elsősegélynyújtási ismeretek áram okozta sérülésekhez, elsősegélynyújtás Jelentési és adminisztrációs kötelezettségek

## Javítás/gyártás tanulási terület

### 3.4.3 Hegesztés tantárgy 1 óra/hét

36 óra

#### 3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges hegesztési ismeretek és gyakorlati készségek, képességek elsajátítását, valamint a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

#### 3.4.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Kémia, matematika, mechanika, kötési ismeretek, anyagismeret, technológiai alapismeretek

#### 3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A hegesztési technológia megválasztásánál mérlegeli a létrehozandó kötés mechanikai, szilárdsági követelményeit, a hegesztés műszaki paramétereit.	Rendelkezik kémiai ismeretekkel, anyagismerettel, mechanikai ismeretekkel, hőtani ismeretekkel, metallurgiai ismeretekkel. Ismeri az erőhatások formáit tartókon, tartórendszereken.	Teljesen önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, önállóság, jó problémafelismerő, problémaelemző és megoldástervező képesség	Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Acél és könnyűfém alkatrészeket különböző hegesztési eljárásokkal (MIG, MAG, WIG) rögzít és összeköt.	Rendelkezik kémiai ismeretekkel, anyagismerettel, mechanikai, szilárdsági, hőtani, metallurgiai, valamint technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával információt gyűjt és jelenít meg.

A hegesztőberendezések üzemképességét biztosítja.	Ismeri az elektrotechnika szabályait, rendelkezik anyagismerettel, technológiai ismeretekkel és hőtani ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt (üzembe helyezési jegyzőkönyv, hibafelvételi lap) készít: elkészíti, kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájlt adott helyre elmenti.
Lánchegesztő, műanyaghegesztő és keményforrasztó berendezések üzembiztonságát ellenőrzi az előírások szerint, dokumentál.	Rendelkezik gépészeti ismeretekkel, berendezéismerettel, mechanikai ismeretekkel, anyagismerettel, ismeri az ellenőrzési eljárásokat (szemrevételezés, tapintó-, hang-, szag- és működésellenőrzés) és a hőtani szabályokat.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt (üzembe helyezési jegyzőkönyv, hibafelvételi lap) készít: elkészíti, kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájlt adott helyre elmenti.
Karosszériák javításánál ellenállásponthegesztési technológiát alkalmaz.	Ismeri a villamos áram hőhatását, az ellenállás fogalmát, a mechanikai erőhatások hatását és az elektródák anyagait, azok hűtését.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával információt gyűjt és jelenít meg.
Alkalmazza a hegesztés munka-, környezet- és tűzbiztonsági előírásait.	Rendelkezik munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		-

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 Hegesztési alapismeretek

26 óra

A hegesztés fogalma

Az anyagok hegeszthetősége

Az ötvözőanyagok hatása a hegeszthetőségre

Hegesztőanyagok (pálcák, huzalok) kialakítása, összetétele

A hegesztőanyag-választás szabályai

A bevonatok szerepe

A védőgázok szerepe, fajtái  
Az ívhegesztés villamosságtani alapjai  
Az ívhegesztés elve  
A villamos ív tulajdonságai  
A villamos ellenállás-hegesztés elve  
A görgős vonalhegesztés elve, technológiája, alkalmazási területei, eszközei  
A ponthegesztés technológiája, alkalmazási területe  
A villamos ellenállás-hegesztés tulajdonságai, felhasználási területei  
Az egyes hegesztőeljárások technológiáinak szakmaspecifikus vonatkozásai (inert és aktív védőgázos ívhegesztések, bevont elektródás ívhegesztések, argon védőgázos wolfram- és fogyóelektródás ívhegesztések, ponthegesztések, lánghegesztés, valamint kemény és lágyforrasztás)  
A hegesztésre vonatkozó biztonságtechnikai (munka-, tűz- és környezetvédelmi) előírások, alkalmazási követelmények

#### **3.4.3.6.2 Védőgázos ívhegesztési eljárások (MIG, MAG, WIG, AWI, AFI) 6 óra**

Az ívhegesztés technológiája  
Az ívkeltés módja  
Az elektróda leolvadásának folyamata  
A villamos ívhegesztés eszközei, gépei  
Védőgázos hegesztés  
A védőgázos hegesztési eljárások csoportosítása  
MIG, MAG és WIG védőgázos hegesztőeljárások gépei, berendezései, segédeszközei, technológiái  
Argon védőgázos hegesztőeljárások (AWI és AFI) gépei, berendezései, segédeszközei, technológiái  
A védőgáz hatása a varrat alakjára  
Hegesztési adalékanyagok

#### **3.4.3.6.7 A hegesztés munkabiztonsága**

**4 óra**

A villamos áram emberre gyakorolt hatása  
Hegesztéseket megelőző munkavédelmi feladatok:  
– a hegesztőgép és tartozékainak ellenőrzése  
– a munkakörnyezet ellenőrzése  
– a hegesztendő anyagok ellenőrzése  
– munkavédelmi eszközök Teendők  
áramütés esetén  
Teendők égési sérülés esetén

### **3.5 Javítástechnológia/gyártástechnológia megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanuló képes értelmezni, kitölteni a gépjárművek javításra történő átadás/átvételi dokumentációit. Ismernie kell a javítás munkafolyamatának előkészítő technológiáit. A tanuló meghatározza a megfelelő javítás-előkészítő munkafolyamatot, és a sérülés/kárfelmérési dokumentáció alapján képes megválasztani a javításhoz szükséges technológiát. Önállóan előkészíti a javításhoz szükséges szerszámokat, eszközöket és berendezéseket. Javító alapanyagot, alkatrészt választ, képes azok önálló megmunkálására, be- és kiszerezésére, a javítás elvégzésére kézi és gépi eszközök használatával. Technológia alapján önállóan végez foltjavításokat, horpadásos, teljes és részelemcserés javításokat. Irányítás mellett képes elvégezni húzatópados és teljes elemcserés javításokat. Képes a javítási folyamat szerelési munkáinak elvégzésére, ismeri a futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek oldható és nem oldható kötéseinek szerelési technológiáit. Munkája során alkalmazza a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képes a technológiai fejlődés követésére, új technológiák elsajátítására, alkalmazására.

#### **3.5.1 Előkészítő technológiák tantárgy 1 óra/hét**

**36 óra**

##### **3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges karosszéria javítás és gyártás előkészítő technológiáinak megismerését és begyakorlását, valamint a javítási/gyártási dokumentációkezelés és a gépjárművek javításra/gyártásra történő átadásának dokumentációismeretét. További cél a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

##### **3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

##### **3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Biztos szakmai szövegértés, -írás és -olvasás, mechanikai ismeretek, kémiai ismeretek, kötéstecnológiai ismeretek, szerszámismeret

##### **3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Adatokat kezel, értékkel, ellenőriz, rögzít, valamint tárolja, menti, és dokumentálja őket.	Ismeri az átadás/átvételi és technológiai dokumentáció tartalmi elemeit, a munkahelyi szabványokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, segítőkészség	Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt (mérési jegyzőkönyv, kárbejelentő lap, munkalap, árajánlat stb.) készít: a szöveges dokumentumot elkészíti, kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájlt adott helyre elmenti.
A munka lépéseit a működőképesség és gyártás- /javítástechnikai szempontok figyelembevételével megválasztja.	Ismeri a munkafolyamat tervezésének lépéseit, a sérülés fogalmát, a sérülések típusait, rendelkezik fémmegmunkálási ismeretekkel, technológiai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Felismeri a munkafolyamat elvégzéséhez szükséges anyagokat, kézi és gépi eszközöket, szerszámokat.	Ismeri a karosszériák anyagait, rendelkezik eszköz- és szerszámismerettel.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazásával információgyűjtést végez.
Meghatározza a javítás-előkészítési folyamat lépéseit.	Rendelkezik gyártási/javítási sorrendismerettel, rögzítési ismeretekkel, mechanikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Gépjárművek átvétele/átadása, dokumentációk

24 óra



Az átadás-átvételi dokumentáció szükségessége  
A karosszériaszereelés dokumentációi  
A karosszériajavítás dokumentációi  
Munkafolyamatok dokumentációi  
A karosszériagyártás műszaki végellenőrzésének dokumentációi Az átadás-átvételi dokumentációk tartalmi elemei:

- megbízások
- állapotfelmérő lapok
- forgalmi dokumentációk
- gépjárműkísérő lapok –
- árkalkulációk stb.

Minőségbiztosítás a dokumentálásban

### **3.5.1.6.2 Javítás-előkészítő technológiák**

**12 óra**

Sérülések helyének megállapítása és nagyságának felmérése

Vázak sérülései, javítási munkák előkészítése

Vázsérülések behatárolása

Elhasználódás (korrózió) okozta sérülések felmérése, javítás-előkészítés meghatározása

Ütközések (karambol) okozta sérülések felmérése, javítás-előkészítés meghatározása A karosszerialakatos-javítási munkák előkészítése:

- a sérült vázak hibafelvétele
- a javításhoz használt eszközök, berendezések, anyagok és szerszámok
- javítandó rész és részelem előkészítése –
- részelem beillesztése, rögzítés előkészítése
- teljes elemcserés javítások előkészítése
- javítás-előkészítés húzatópadon

Javítási technológia meghatározása, kiválasztása:

- szükséges eszközök, berendezések, szerszámok meghatározása
- gépjármű rögzítése (rögzítési módok és javítási technológiák kapcsolata) A javítást akadályozó elemek eltávolítása (szerelési technológia kiválasztása)

## **Javítástechnológia/gyártástechnológia tanulási terület**

### **3.5.3 Szereléstechnológiák tantárgy** **2 óra/hét**

**72 óra**

#### **3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges javítási folyamat során végzendő szereléstechnológiák megismerését és begyakorlását, továbbá a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés lehetőségét.

3.5.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, mechanika, kötésismeret, technológiai alapismeretek, fizika, kémia, munkavédelmi ismeretek

3.5.3.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja a gépjármű sérült karosszériaelemének javításához szükséges szereléstechnológiát.	Rendelkezik technológiai alapismeretekkel, mechanikai ismeretekkel, ismeri a rögzítési módokat, az oldható és nem oldható kötések típusait, fajtáit.	Teljesen önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, önállóság, jó problémafelismerő, problémaelemző és megoldástervező képesség	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.
Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemeket javít, szerel.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, kémiai ismeretekkel, hegesztési ismeretekkel, ragasztási ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Munkalapot készít: a szöveges dokumentumot kitölti, megjeleníti, kinyomtatja, a fájlt adott helyre elmenti.
A szereléstechnológia lépéseit működési, gyártás-, illetve javítástechnológiai és gazdasági kritériumok szerint határozza meg.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, technológiai alapismeretekkel, megmunkálási ismeretekkel, ismeri a szabványok, rendelkezések, és minőségbiztosítási specifikációk előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.

Alkalmazza a futóművek és kipufogórendszerek javításához szükséges szereléstechológiákat.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, a meghúzási nyomaték fogalmának ismeretével és rögzítési ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt.
A biztonságos munkavégzésre vonatkozó előírások és figyelmeztetések betartása, alkalmazása mellett végzi munkáját.	Ismeri a munkahelyekre vonatkozó ergonómiai előírásokat, munka- és környezetvédelmi szabványokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, pl. biztonságtechnológiai adatlapokat.

### 3.5.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.3.6.1 *Oldható és nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szereléstechológiái* **9 óra**

Oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelési technológiái

Csavarkötések technológiai követelményei

Zsugor- és terjeszkedő kötések technológiai követelményei

Csavarkötések meghúzási módszerei

Nyomatékszabályozók

Az oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek (első és hátsó sárvédők, motor- és csomagtertetők, első és hátsó lökhárítók stb.) le- és visszaszerelési folyamatának lépései

A végrehajtáshoz szükséges eszközök, szerszámok, segédanyagok használatával kapcsolatos ismeretek

Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelési technológiái

A nem oldható kötés szereléséhez szükséges karosszerialakatos speciális szerszámok, eszközök

A nem oldható kötés szereléséhez (készítéséhez, bontásához) használt általános szerszámok, berendezések, anyagok, segédanyagok ismerete

A karosszéria kötéskészítést követő méret- és alakellenőrzésének lépései

#### 3.5.3.6.2 *Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szerelése a gyakorlatban* **18 óra**

Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelése

A szereléshez szükséges eszközök, szerszámok, segédanyagok használata

A szereléshez szükséges speciális szerszámok használata

A hegesztési eljárások alkalmazása

Vázszerkezetek, részegységek, karosszériaelemek szerelése

Járművek aktív és passzív biztonsági rendszereinek szerelése, ellenőrzése

Karosszériarészek, karosszériák építése (gyártósori munkák)

**3.5.3.6.3 Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szereléstechológiái** **9 óra**

Nem hajtott merev tengelyek szerelési technológiái  
Hajtott merev tengelyek szerelési technológiái  
Független kerékfelfüggesztések szerelési technológiái  
Kipufogórendszerek szerelési technológiái  
Ragasztott szélvédők szerelésének műveletei  
Gépjárművek szélvédőinek, ajtóüvegeinek és oldalüvegeinek sérülésjavítása és azok szerelési ismerete

**3.5.3.6.4 Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szerelése a gyakorlatban** **36 óra**

Ragasztott szélvédők szerelési technológiájának elsajátítása (kiszerelés, visszaszerelés)  
Oldalüvegek rögzítési módjai  
Oldalüvegek szerelése  
Futóművek típusainak megbontási és összeépítési sorrendje  
Futóművek szerelése a gyakorlatban  
Kipufogórendszerek részei  
Kipufogórendszerek javítása  
Kipufogórendszerek szerelése  
A szerelés szerszámai és eszközei  
Munkavédelmi és környezetvédelmi vonatkozások

### **3.6 Berendezéstechnika megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak képes lesz a gépjárművek javításához szükséges karosszériagyártó eszközök, berendezések meghatározására, használatuk megismerésére, működési elvük elsajátítására. A tanuló képes a mechanikus kézi eszközök működtetésére, az elektromos kézi eszközök használatára. Ismeri a húzó/nyomató berendezéseket, húzópadokat, ezek alkalmazási területeit, használatuk módjait. Tisztában van a karosszériagyártás gépi berendezéseivel és a gyártási folyamat lépéseivel. Meg tudja határozni az egyes hegesztési eljárások berendezéseinek alkalmazási területeit, tisztában van működési elvükkel.

**3.6.1 Karosszéria javító és -gyártó eszközök, berendezések tantárgy** **54 óra**  
**1,5 óra/hét**

3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges karosszéria javító és karosszériagyártó eszközök minél jobb megismerését és használatuk begyakorlását. További cél a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Mechanika, villamosság, fémipari alapismeretek, javítási, gyártási, hegesztési, szerelési technológiai ismeretek, hidraulikai ismeretek

3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kézi és elektromos kézi eszközöket kiválaszt, ezek használatát, biztonságát indokolja előírások figyelembevételével.	Ismeri a munkafolyamat kézi szerszámain, eszközeit, rendelkezik anyagismerettel, elektromos ismeretekkel, fizikai ismeretekkel, szerszámismerettel, technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, logikus gondolkodás	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai és biztonsági paramétereket.
Alkalmazza elektrotechnikai ismereteit az elektromos kézi kisgépek megválasztásánál.	Ismeri az elektromos áram hatásait, rendelkezik technológiai ismeretekkel, fizikai ismeretekkel, megmunkálási villamossági ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Gyártási folyamathoz rendeli a karosszériagyártás berendezéseit.	Ismeri a gyártási folyamatokat, rendelkezik hegesztési, szerelési és sorrendtervezési ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával jelenít meggyártási folyamatot.

Alkalmazza a húzatópadok üzemeltetési szabályait.	Ismeri a fémes anyagok tulajdonságait, rendelkezik mechanikai és szerelési ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Internetes lehetőségeket alkalmaz információgyűjtésre, tanulásra.
Hozzárendeli a munkavédelmi előírásokat a javító/gyártó berendezésekhez.	Munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával alkalmaz műszaki és egyéb információt.

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 A karosszéria javítás mechanikus kézi eszközei

12 óra

A kézi fémmegmunkálás eszközei, szerszámai

Munkadarab-befogó, -megfogó mechanikus berendezések (precíziós satuk, fúrógépsatuk, gépsatuk):

- befogóeszközök kialakítása

Befogó, megfogó szerszámok csoportosítása:

- patentfogók (sarokrögzítő fogók, láncos patentfogó, gripfogó, moduláris fogó) – lemezmegfogók

Karosszériaegyengető kalapácsok kialakításai, alkalmazási területei

Karosszéria javítók (steklik), kialakításai, felhasználási területeik

Kézi csiszolók, fajtáik, kialakításuk, felhasználási területeik

Karosszériaegyengető pajszerék, vasak, kanalak, kialakításuk, alkalmazási területeik

Kézi lemezvágó ollók, kialakításuk, alkalmazási területeik

Peremezők, peremfogók, kialakításuk, alkalmazási területeik

Patentkiszedők, kialakításuk, alkalmazási területeik

Csavarhúzó, kombinált fogók, harapófogók, reszelők, kézi fémfűrészek

Dugókulcsok, imbusz kulcsok, villáskulcsok, bitek, torx kulcsok, menetjavítók, menetfűrők, menetmetszők

Kéziszerszám-készletek, tartalmuk kialakításának szempontjai, előnyeik

Jégkárjavító készletek

Egyengetővas-készletek

Egyengetőkalapács-készletek

Kézi szerszámok alkalmazási területei, kialakításuk szempontjai

Kézi szerszámok munkabiztonsága

#### 3.6.1.6.2 A karosszéria javítás elektromos kézi eszközei

12 óra

Villamosipari alapok

Kézi elektromos kisgépek típusai áramellátás szerint

Kézi elektromos kisgépek csoportosítása alkalmazási területeik szerint:

- sarokcsiszolók, kialakításuk, működésük, felhasználási területeik
  - kézi elektromos fűrőgépek, kialakításuk, működésük, felhasználási területeik
  - kézi elektromos lemezvágók, kialakításuk, működésük, felhasználási területeik
- Kézi elektromos popszegecshúzó, működési elvük, alkalmazási területeik

### **3.6.1.6.3 A karosszéria javítás húzó/nyomó berendezései 12 óra**

Hidraulikai alapok Karosszéria húzó hengerek, kialakításuk, teherbírásuk, alkalmazási területeik:

- karosszéria húzó tartozékai: támasztó alátétek, fogazott tányérok, adapterek, hosszabbító csövek

Hidraulikus karosszéria egyengető készletek, tartalmuk, kialakításuk, felhasználási területeik

Hidraulikus húzó-nyomó karosszéria javító munkahengerkészlet (húzó munkahengerek, nyomó munkahengerek, alkalmazásuk)

### **3.6.1.6.4 Húzópadok, egyengetőrendszerek 8 óra**

Kialakításuk szempontjai

Helyhez kötött és mobilis húzópadok:

- a húzópadok részei: keret, torony láncokkal, láncfordítók, küszöbfogók, mérőrendszerek
- Padlóba telepített húzórendszerek:

- előnyeik, hátrányaik –  
kialakításuk, részeik

A húzópadok és húzórendszerek üzemeltetési szabályai

### **3.6.1.6.5 Karosszéria gyártás berendezései, gyártási folyamat 10 óra**

Robotok alkalmazása a karosszéria gyártásban

A gyártási folyamat részei: alapzatgyártás, felépítés, felszerelendő alkatrészek (ajtók, motorháztetők, sárvédők és csomagterfedelek)

A gyártási folyamat során alkalmazott összeillesztések: ponthegesztés, ragasztás, lézersugaras hegesztés, lézeres forrasztás

Mechanikus illesztési eljárások: stancoló szegecselés, folytatófúrásos csavarozás, ütő illesztés

Az anyagmozgatás gépei

Az alkatrész-adagolás gépei

Az összeillesztés gépei

A karosszéria továbbítás gépei

## Berendezéstechnika tanulási terület

### 3.6.2 Hegesztőberendezések tantárgy 1,5 óra/hét

54 óra

#### 3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges hegesztőberendezések működésének minél jobb megismerését és használatuk lépéseit, szabályait. További cél a kapcsolódó műszaki készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Anyagismeret, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, technológiai ismeretek, villamosság, fizika

#### 3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghatározza a lánghegesztő berendezés használatával elvégezhető javításokat.	Ismeri a gáztörvényeket, rendelkezik technológiai és munkavédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség	Szakmai szoftvereket használ, internetről információt gyűjt.
Az ívhegesztő eljárások berendezéseit különböző javítási/gyártási folyamatokhoz rendeli figyelembe véve kialakításukat és működési elvüket.	Ismeri a gyártási/javítási technológiai folyamatokat, rendelkezik villamosságtani, mechanikai, hegesztési és műszaki ismeretekkel.	Teljesen önállóan	becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, logikus gondolkodás	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával technológiai adatokat gyűjt, információt határoz meg.



Technológiának megfelelően üzembe helyezi a villamos ellenálláshegesztés berendezéseit.	Rendelkezik villamosságtani ismeretekkel, mechanikai ismeretekkel technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Üzembe helyezés dokumentumait elektronikus formában kezeli (a szöveges dokumentumot elkészíti, kitölti, archiválja, nyomtatja.)
Betartja a hegesztőgépek munkavédelmi szabályait.	Rendelkezik munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Interneten információkat gyűjt.

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.1 Lánghegesztés berendezései

12 óra

A lánghegesztés eszközei, berendezései, anyagai, segédanyagai

A lánghegesztő berendezés:

- gázok tulajdonságai, tárolása – színjelölések
- gázpalackok kialakítása
- nyomáscsökkentő (reduktor) szerepe, kialakítása, kezelése
- tömlőkkel szemben támasztott követelmények – keverőszárak kialakítása, gázadagolás, gázbeállítás
- égőszárak szerepe, kialakítása
- semleges, oxigéndús, acetiléndús gázkeverék

#### 3.6.2.6.2 Bevont elektródás ívhegesztés berendezései

12 óra

Áramforrások típusai: egyenáramú, váltakozó áramú

Hegesztőtranszformátorok kialakítása, jellemzői, felhasználási területei

Hegesztődinamók kialakítása, jellemzői, felhasználási területei

Egyenirányítós hegesztőgépek, jellemzőik, felhasználási területeik

Hegesztőinverterek jellemzői, felhasználási területei

#### 3.6.2.6.3 Védőgázos ívhegesztés (MIG, MAG, WIG) berendezései

18 óra

A fogyóelektródás ívhegesztés elve

A fogyóelektródás ívhegesztés berendezései

Fokozatkapcsolós feszültségbeállítás

Fokozatmentes feszültségbeállítás

Inverteres áramforrás alkalmazása, előnyök

A huzalelőtolás megoldásai: kompakt hegesztőgépek, levehető huzalelőtoló berendezéssel ellátott gépek

A védőgázellátás megoldásai

Hegesztőgépek kezelése

A hegesztés paramétereinek beállítási lehetőségei

#### **3.6.2.6.4 Villamos ellenállás-hegesztés berendezései**

**12 óra**

Az ellenállás-hegesztés elve

Ellenállás-ponthegesztő gép: –  
kialakítása, részei

Munkadarab-befogók szerepe, kialakítása

Elektródatípusok: anyaguk, végkialakításuk

Ellenállás-ponthegesztő robotok

Ellenállás-vonalhegesztő berendezések kialakítása, részei

Ellenállás-vonalhegesztő gépek alkalmazási területei

### **3.7 Minőségbiztosítás, logisztika tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a gépjárművek javításához szükséges minőségelméletet. Tisztában kell lennie a minőségbiztosítás fő elveivel, a minőségi követelményekkel, valamint a minőségbiztosítási rendszerekben történő informatikai és egyéb eszközök használatával. Ezek alkalmazásával a tanuló képes a mérési, ellenőrzési technológiák végrehajtására, továbbá ismeri a logisztika fogalmát, célját és feladatait, elsajátítja és érti a folyamat szükségességét. Ismeretei alapján önállóan végez anyagrendeléseket, beszerzéseket, részt tud venni a folyamat- és műhelyrendszerű gyártásban.

#### **3.7.1 Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek tantárgy**

**36 óra**

##### **3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges minőségelméleti ismeretek és logisztikai alapismeretek elsajátítását, valamint a mérési és ellenőrzési technológiákkal kapcsolatos gyakorlati ismeretek megszerzését. További cél a témakörhöz kapcsolódó gyakorlati készségek és képességek elsajátítása, a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

##### **3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

##### **3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Biztos szövegértés, írás, olvasás, kommunikációs ismeretek, matematikai alapl műveletek, méréselmélet, mérés technika

##### **3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Anyagot, alkatrészeket, munkaidőt és műszaki ellenőrzéseket dokumentál.	Rendelkezik anyagismerettel, adatgyűjtési és -kezelési ismeretekkel, dokumentációs ismeretekkel. Ismeri az elektronikus dokumentálás informatikai követelményeit, az ellenőrzés és mérés eszközeit.	Teljesen önállóan	Precizitás, pontosság, szabálykövetés, önállóság, logikus gondolkodás	Digitális szöveges dokumentációt készít, módosít, jelenít meg és tárol.
Ellenőrzési és mérési eredményeket dokumentál és elemez.	Ismeri a mérőeszközöket, rendelkezik mérőeszközleolvasási ismeretekkel, műszaki alapismeretekkel, technológiai alapismeretekkel.	Teljesen önállóan		Digitális szöveges dokumentációt készít, módosít, jelenít meg és tárol.
Biztosítja a gyártáshoz/javításhoz szükséges segédanyagok és alkatrészek rendelkezésre állását.	Ismeri az árutovábbítás szabályait, rendelkezik raktározási, valamint munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön kommunikációs alkalmazásokat használ.

### 3.7.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 *Minősegbiztosítási ismeretek*

15 óra

Minőség fogalma, minősegbiztosítási rendszerek kialakulása, feladatai

A logisztikai rendszerek minősegbiztosítási dokumentumai

A minőség logisztikai és gazdasági jelentősége, mérhetősége

A minősegbiztosítás minőségi követelményei, fejlesztési feladatai

Minősegbiztosítási és minőségirányítási rendszerek

Minősegbiztosítási szabványok, előírások

A minősegbiztosítási szabványok alapelvei

Teljes körű minősegbiztosítási rendszer (TQM)

A teljes körű minősegbiztosítás rendszer fő elvei

Informatikai eszközök és rendszerek a minősegbiztosítási rendszerekben

### **3.7.1.6.3 Logisztikai alapismeretek**

**21 óra**

A logisztika fogalma, célja, feladata

A logisztikai lánc fajtái, feladatai

Logisztikai szervezet, felépítése, működése, alapfolyamatok és alapfunkciók

Logisztikai alrendszerek kapcsolatai, tevékenységek költségei, költségelemzés feladata

Szükségletek felmérése, elemzési feladatok

Logisztikai szolgáltatók

Ellátási logisztikai rendszerek, folyamatok

Termelési logisztikai rendszerek, folyamatok

Beszerezési logisztikai folyamatok.

Kiszolgálási színvonal, mérés, értékelés

Anyagrendelés előkészítése, továbbítása

Rendelés fogadása, dokumentálása

Rendelésteljesítés folyamata

Beszállítók kiválasztása

Árutovábbítási technológiák

Csomagolás, árujelölés

Áru- és környezetvédelem

Termelőrendszerek működtetése, jellemzői, módszerei:

– folyamat- és műhelyrendszerű gyártás

A logisztikai tevékenységek környezetterhelése Hulladékkezelési (reverz) logisztika

Áru-, munka-, tűz- és környezetvédelem

## **3.8 Támogató folyamatok megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak ismernie kell a munkakörhöz tartozó szerszámok, eszközök és berendezések karbantartási előírásait, képesnek kell lennie a karbantartási műveletek szakszerű elvégzésére. Ismeretei alapján meghatározza a hibás sérült eszközöket (kézi szerszámokat, elektromos és pneumatikus kézi kisgépeket), és szakszerűen el tudja végezni azok karbantartását. Karbantartási utasítás alapján önállóan tud végezni gépi berendezéseken (hegesztőberendezések, húzatópadok, emelőberendezések, egyéb eszközök) karbantartási munkálatokat. A karbantartás oktatásának alapvető célja még, hogy elősegítse a tanulók műszaki gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a műszaki területeken történő eszköz- és szerszámhasználat jellemző problémáinak gyors felismeréséhez, megértéséhez, képessé tegye a tanulókat a meghibásodások elhárítására.

### **3.8.1 Karbantartás tantárgy**

**36 óra**

**1 óra/hét**

3.8.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szerszám-karbantartási ismeretek elsajátítását, képessé tegye a tanulókat a szerszám- és eszközmeghibásodások gyors és szakszerű elhárítására. További cél a tanulási területre irányuló gyakorlati készségek és képességek fejlesztése, a szakmai vizsgára történő felkészülés elősegítése.

3.8.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Villamosipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, műszaki, technológiai alapismeretek, anyagismeret

3.8.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.8.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a szerszámok, készülékek működésének, egyes alkatrészek és biztonsági berendezések használhatóságának felülvizsgálatát.	Rendelkezik gépészeti alapismeretekkel, szerszámismerettel, technológiai ismeretekkel, munkabiztonsági ismeretekkel, ismeri a felülvizsgálati eljárásokat.	Teljesen önállóan	Figyelemösszpontosítás, szabálykövetés, önállóság, szakszerűség, igazodás az előírásokhoz	Táblázatkezelő programba adatokat visz be, rendszerez, azokkal műveleteket végez és jelenít meg.
A kezelési/karbantartási munkákat terv szerint elvégzi és dokumentálja.	Ismeri a szennyeződés, kopás, kifáradás, elhasználódás fogalmát és ezek hatásait, rendelkezik dokumentációs ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt készít.
Üzemi anyagokat és segédanyagokat kezel szakszerűen.	Ismeri az anyagok tulajdonságait, környezetre gyakorolt hatásait, rendelkezik műszaki, gépészeti ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön, internet segítségével információt gyűjt és jelenít meg.

A gépi berendezéseken elvégzi az utasítás szerinti karbantartási műveleteket.	Rendelkezik villamosipari, gépészeti ismeretekkel, ismeri a karbantartás fogalmát, lépéseit.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő és/vagy táblázatkezelő program segítségével dokumentációt készít.
Alkalmazza a karbantartások során betartandó munkavédelmi előírásokat.	Ismeri a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan		-

### 3.8.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.8.1.6.1 *Karbantartási ismeretek*

**36 óra**

Kézi fémmegmunkálások szerszámai, azok karbantartási ismeretei (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, csiszolás, köszörülés, fúrás, menetkészítés, sülllesztés, dörzsölés, hántolás)

Forgács nélküli alakító eljárások gépei, szerszámai, eszközei, azok karbantartási ismeretei (zömítés, szűkítés, peremezés, bővítés, hajlítás, hengerítés, görgős egyengetés, hullámosítás, áttolás, elcsavarás, nyírás, kivágás, lyukasztás, korcolás)

Szerelés kézi szerszámai, csavarozó, szegecselő kisgépek, szerelősjatók, emelőberendezések

Gázhegesztő berendezések karbantartási ismeretei

Ívhegesztő berendezések karbantartási ismeretei

Emelőberendezések karbantartási ismeretei

Húzópadok, egyengetőrendszerek karbantartási ismeretei

### 3.9 Humán kompetencia területek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismeretanyagának elsajátítása során a tanuló megismerkedik a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges kommunikációs formákkal, képessé válik ezek gyakorlatban történő alkalmazására. Tudja alkalmazni a verbális kommunikáció mellett az írásos, az elektronikus kommunikációs formákat, ezekben tudja alkalmazni a szakmaspecifikus nyelvezetet. Az ismeretanyag elsajátítása képessé teszi a folyamatos szakmai megújulás megvalósítására a digitális, írásos, valamint internetalapú technikák megismerése és ezek alkalmazásának erősítése révén.

#### 3.9.1 Humán kompetencia, kommunikáció tantárgy 1 óra/hét

**36 óra**

##### 3.9.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges kommunikációs ismeretek elsajátítását, valamint kialakítsa a folyamatos továbbképzés iránti igényt. További cél a témakörökhöz tartozó

gyakorlati képességek és készségek elsajátításának elősegítése, a szakmai vizsgára történő sikeres felkészítés biztosítása.

3.9.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.9.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Folyamatos szakmai beszédképesség, írásképesség, értő olvasás, magyar nyelv és irodalom, informatikai ismeretek

3.9.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.9.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A célnak megfelelő kommunikációs formát választ.	Ismeri a magyar nyelv szabályait, rendelkezik szakmai ismeretekkel és informatikai ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Alkalmazkodás, figyelem másokra, konszenzuskeresés, céltudatosság, tolerancia, kezdeményezőképeség	Elektronikus eszközökön kommunikációs alkalmazásokat használ.
Értő módon megfogalmazza a kommunikációs tartalmat.	Ismeri a magyar nyelv szabályait, rendelkezik szakmai, technológiai és kommunikációs ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Számítógépen szövegszerkesztő programot használ (WORD).
Kezeli az informatikai eszközöket (számítógép, telefon).	Ismeri az infokommunikációs eszközöket, azok kezelését, rendelkezik informatikai ismeretekkel, magyarnyelv-ismerettel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön kommunikációs alkalmazásokat használ (levelezőrendszerek és ezek hatékonyságnövelő funkciói).
Használja az írásos információszerzési módokat.	Ismeri a magyar nyelv szabályait, rendelkezik helyesírási, olvasási és fogalmazási ismeretekkel.	Teljesen önállóan		

### 3.9.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.1.6.1 Szakmai tudásfejlesztési ismeretek, módszerek, szakmai tudásfejlesztés technikái, gyakorlati alkalmazások

12 óra

A szakmai tudásfejlesztés szükségességét befolyásoló tényezők:

- technikai fejlődés: új anyagok megjelenése, előírás és jogszabályváltozások –
- technológiai fejlődés: új technológiák megjelenése, differenciált szilárdság stb.
- a karosszéria javítással szemben elvárt követelmények változása Life

Long Learning: egy életen át tartó tanulás, mint folyamat: A szakmai tudásfejlesztés formái: – írásos forma: szakirodalom, szakkönyvek, szakmai folyóiratok stb.

- elektronikus forma: internet alkalmazásával:
  - böngészők alkalmazása
  - elektronikus hordozón lévő anyagok használata
- szakirányú előadások, továbbképzések, kiállítások, szakmai rendezvények stb.

Elsődleges, direkt forrásokból történő információszerzés:

- könyvtár (szakmai könyvek, tankönyvek, szaklapok stb.) Interperszonális információszerzés:

– szakmai előadások  
– szakmai fórumok  
– szakmai megbeszélések Az infokommunikációs eszközök által elérhető tudásbázison alapuló információszerzés:

- közvetített tartalmak magabiztos, kritikus és etikus használata
- IKT-kompetencia szükségessége

Az információszerzés megvalósítása gyakorlatias szempontok mentén, a való életből merített példákon keresztül

Infokommunikációs információszerzés a gyakorlatban számítástechnikai eszközök használatával

#### 3.9.1.6.1 Kommunikációs rendszerek, kommunikáció a gyakorlatban

24 óra

A kommunikáció fogalma, szükségessége A kommunikáció fajtái:

- verbális kommunikáció és jellemzői, használatának szabályai –
- írásos kommunikáció és jellemzői, használatának szabályai
- elektronikus kommunikáció és jellemzői, használatának szabályai:
  - kommunikáció telefonon
  - kommunikáció számítógép segítségével

Verbális kommunikáció helyzetgyakorlatokon keresztül

Verbális kommunikáció a gyakorlatban

Írásban történő kommunikáció feladatokon keresztül Írásos kommunikáció alkalmazása:

- megrendelések, beszerzések
- levelezések
- elektronikus levelezések



Elektronikus formában történő kommunikációs gyakorlat:

- helyzetgyakorlat telefonos kommunikáció alkalmazásával
- helyzetgyakorlat internet alkalmazásával (e-mail, Facebook, Twitter stb.)

# Gyakorlat:

## Műszaki alapozás tanulási terület

Villamos alapismeretek tantárgy

180 óra

5 óra/hét

### 3.3.1.6.3 *Villamos áramkör kialakítása* 72 óra

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés  
Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkézes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

### 3.3.1.6.5 *Villamos áramkörök mérése, dokumentálása* 108 óra

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz

Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális mérés határ megválasztása

Egyszerű áramkörön alaplérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapl működésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

**Műszaki alapozás tanulási terület**  
**Gépészeti alapismeretek tantárgy**  
**4,5 óra/hét**

**162 óra**

**3.3.2.6.4 Fémipari alapmegmunkálások**

**72 óra**

Az előrajzolás eszközei és módszerei  
A darabolás eszközei és technológiái  
Egyszerű lemezalakítások  
Kézi forgácsolóeljárások  
A furatmegmunkálás technológiái  
Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)  
Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása  
Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei  
A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

**3.3.2.6.5 Projektmunka**

**90 óra**

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése

Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

### **Karosszerialakatos szakmai ismeret**

**36 óra**

**1 óra/hét**

#### **3.4.1.6.2 Mérési és dokumentációs gyakorlatok**

**2 óra**

Műszaki dokumentáció összeállításának előkészítése  
Műszaki dokumentáció tartalmi elemei  
Rajzok olvasása  
Technológiai paraméterek meghatározása  
Műszaki dokumentációkészítés  
Mérés-előkészítés  
Hosszmérések végzése  
Átmérőmérések végzése  
Szögek mérése  
Felületi minőség ellenőrzése

#### **3.4.1.6.5 Karosszerialakatos kézi és kézi kisgépes fémmegmunkálások**

**14 óra**

A karosszerialakatos szakmában alkalmazott forgács nélküli alakító eljárások  
Forgács nélküli alakítások szerszámai, kisgépei és eszközei  
Zömítés végzése  
Szűkítés végzése  
Peremezés végzése  
Hajlítás végzése  
Lyukasztás végzése  
Hengerítés végzése  
Görgős egyengetés végzése  
Hullámosítás végzése  
A fémmegmunkálások munkavédelmi előírásai

#### **3.4.1.6.6 Speciális kötések ismerete és készítése**

**18 óra**

A klincselés fogalma, jellemzői, technológiája  
A klincskötés előnyei, hátrányai  
A klincskötés járműipari alkalmazásai  
Klincskötések készítése  
A szegecskötés fogalma, jellemzői, technológiái  
Szegecskötések típusai  
A szegecskötések járműipari alkalmazási területei  
Szegecskötések készítése  
A ragasztás fogalma, jellemzői, technológiái  
Az adhéziós kötéskészítés előkészítése  
A ragasztott kötés előnyei, hátrányai

A ragasztott kötés járműipari alkalmazásai  
 Ragasztott kötések készítése  
 A korckötés fogalma, jellemzői, technológiái  
 A korckötés eszközei, szerszámjai  
 A korckötés előnyei, hátrányai  
 A korckötések járműipari alkalmazásai  
 Korckötések készítése  
 A szálerősítéses kötési technológia fogalma, jellemzői, technológiája  
 A szálerősítéses karosszéria előnyei, hátrányai  
 A szálerősítéses kötések alkalmazási területei  
 Szálerősítéses kötési technológia alkalmazása  
 Az átlapolt kötés fogalma, jellemzői, technológiái  
 Az átlapolt és hevederes kötések alkalmazási területei  
 Átlapolt és hevederes kötések készítése  
 A speciális kötések munka- és környezetvédelmi előírásai

**3.4.1.6.8 Karosszerialakatosi munka-, tűz- és környezetvédelem 2 óra**

Foglalkozási megbetegedések  
 Munkaegészségügyi előírások  
 Egyéni munkavédelem  
 Kollektív munkavédelem  
 Tűzvédelmi ismeretek  
 Elsősegély-nyújtási ismeretek  
 Veszélyes hulladékok, környezetvédelem

**Javítás/gyártás tanulási terület**

**Szerelés és javítás tantárgy 54 óra**  
**1,5 óra/hét**

**3.4.2.6.2 Karosszériaelem/részegység szerelése a gyakorlatban 26 óra**

Gépjármű-utasterek, -motorterek és -csomagterek kárpitozott elemeinek szerelése  
 Ajtók, ajtótartozékok, kilincsek, záruk, ablakemelők szerelési módjai, szerelésük  
 Szerelvények, műszerfal, kardánburkolatok szerelési módjai, szerelésük  
 Gépjárművek elektromos berendezéseinek (első és hátsó világítás, utastér elektromos berendezései, irányjelzők, rendszámvilágítás, áramellátás) szerelése  
 Egyéb elektromos rendszerek (ablakemelő, központi zár, riasztó) szerelése  
 Gépjármű fűtő- és hűtőberendezéseinek szerelése  
 Klímaberendezés szerelése  
 Vezetőoldali, utasoldali és függönylégszákok biztonsági ismeretei, szerelése  
 Mechanikus és pirotechnikai övfeszítők biztonsági előírásai, szerelése  
 Gépjárművek tüzelőanyag-tartályainak szerelése  
 Oldható kötések szerelése  
 Utastérelmek szerelése

### **3.4.2.6.3 Karosszériajavítás a gyakorlatban**

**28 óra**

Korrózió okozta sérülések javítása: – hibamegállapítás

- javítási technológia kiválasztása
- előkészítési munkák
- javítás
- utómunkálatok

Foltjavítások, részelemcserés javítások, teljes elemcserés javítások

Korrózióból vagy koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatok (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfolatok alkalmazása, fenéklemesz-javítások, kipufogó-javítások stb.) elsajátítása, begyakorlása

Kipufogó-javítások

Sérült, oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek javítása

Sérült, nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek javítása

Vázsérülések hibafelmérése, sérülés nagyságának megállapítása Sérült alvázak javítása

Sérült felépítmények javítása Sérült

önhordó kocsiszekrény javítása Sérült

rácsos kocsiszekrény javítása:

- húzatás
- egyengetés
- vázrészpótlás
- csere Húzatópadon történő

vázsérülések javítása:

- rögzítés húzatópadon (rögzítőfékezés, húzatópadra, egyengetőrendszerre történő felfogatás)
- sérülések felmérése (sérült karosszériák, vázak javítása érdekében a fődarabok szükséges mértékű megbontása, kiszerelese)
- előkészítési munkák
- javítás (húzatás, egyengetés, vázrészpótlás, csere)
- utómunkálatok

Alumínium karosszériaelemek hideg egyengetéssel/meleg egyengetéssel történő javítása

Alumíniumkarosszéria javítása húzatópadon

Műanyag karosszériaelemek javítása ragasztással/hegesztéssel

Korróziós sérülések

Elhasználódásból adódó sérülések

Horpadásos sérülések

Vázsérülések

Karambolos közepes és nagy sérülések

Speciális anyagú karosszériák sérülései és azok javítása

## Javítás/gyártás tanulási terület

Hegesztés tantárgy

36 óra

1 óra/hét

### **3.4.3.6.3 Fémek ívhegesztése és karosszériák javítása védőgázos ívhegesztési eljárásokkal a gyakorlatban** **8 óra**

Hegesztési technológiaválasztás

A hegesztési folyamat előkészítése:

- a hegesztőberendezés, az elszívóberendezés beüzemelése – munkaeszközök, szerszámok előkészítése
- hegesztendő felületek előkészítése

MIG semleges védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál

MAG aktív védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál

WIG wolframelektrodás semleges védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál

AWI argon védőgázos wolframelektrodás ívhegesztés alkalmazása karosszéria javításnál

AFI argon védőgázos fogyóelektrodás ívhegesztés alkalmazása karosszéria javításnál

Függőleges hegesztési technika alkalmazása

Fej feletti hegesztési technika alkalmazása

### **3.4.3.6.4 A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés alapjai** **12 óra**

A lánghegesztés technológiája:

- a lánghegesztés eszközei
- a hegesztendő alapanyag előkészítése
- a hegesztőláng szerepe, beállítása
- a jobbra hegesztés technológiája
- a balra hegesztés technológiája

forrasztás technológiája:

- a forrasztás eszközei, segédanyagai
  - a forrasztandó alapanyagok előkészítése
  - keményforrasztási technológiák és alkalmazásuk
  - lágyforrasztási technológiák és alkalmazásuk
- A műanyaghegesztés fogalma, technológiái
- hegeszthető műanyagok
  - az ultrahangos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a fűtőtestes műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a dörzs műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a hőimpulzusos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a forró gázos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei

### **3.4.3.6.5 A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés gyakorlati alkalmazása javítandó gépjármű-karosszériákon** **12 óra**

Lánghegesztési technológiák alkalmazása a karosszéria javításban:

- berendezések működtetése –
- jobbra hegesztés végzése –
- balra hegesztés végzése
- pontmelegezés alkalmazása

Forrasztási technológiák alkalmazása a karosszéria javításban:

- forrasztóeszközök, forrasztóberendezések működtetése
- lágyforrasztás végzése
- keményforrasztás végzése

Ónozással történő karosszéria javítás

Műanyaghegesztési technológia alkalmazása:

- műanyag lökhárítók hegesztése
- műanyag alkatrészek hegesztése

#### **3.4.3.6 Villamos ellenállás hegesztése, villamos ellenállás hegesztése a karosszéria javítási gyakorlatban** **4 óra**

Villamos ellenállás-hegesztési technológiák:

- az ellenállás-ponthegesztés technológiája, jellemzői, alkalmazási területei
- az ellenállás-vonalhegesztés technológiája, jellemzői, alkalmazási területei

EPH-hegesztés alkalmazása karosszéria lemezeknél

Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek javítása villamos ellenállás-hegesztési technológiákkal:

- sárvédők javítása
- küszöbök, oszlopok javítása –
- vázszerkezetek javítása

### **Javítástechnológia/gyártástechnológia tanulási terület**

**Javítási technológiák**

**54 óra**

**1,5 óra/hét**

#### **3.5.2.6.1 Javítástechnológiai ismeretek**

**9 óra**

A kis javítások fogalma, rendszerezése

A korrózió okozta sérülések javítási ismeretei:

- korrózió okozta kár felmérése, kárbehatárolás
- szükség szerinti megbontások meghatározásának szempontjai
- javítási technológia meghatározása
- javítófolt-készítési ismeretek: anyagválasztás, előrajzolás folyamata, folt kivágásának módjai
- korróziós rész kivágása (kivágási technológiák, eszközök, szerszámok ismerete)
- javítófolt illesztésének szabályai (mérések, rögzítés, hegesztések, ellenőrzések)

Koccanásos sérülések javítási ismeretei: – sérülések felmérésének szabályai

- javítási technológia kiválasztása
- megbontás nélküli javítások, ezek folyamatai
- helyszíni megbontásos javítások sorrendje (elemleszereléses javítások)



- szerszámok, eszközök megválasztásának szempontjai (sérülés nagyságától, elhelyezkedésétől, hozzáféréstől függően)

Egyengetési technológiák ismerete (gépek, szerszámok használata, felület-ellenőrzések)  
 Javítások utáni felületkezelési ismeretek (salaktalanítás, köszörülés, füllerezés, alapozás).  
 Közepes és nagy javítások fogalma, rendszerezése  
 Közepes és nagy javítások szükségessége, felmérési ismeretei  
 Tervszerű és előre nem tervezett javítások ismerete Részelemcserés javítások technológiáinak ismerete:

### **3.5.2.6.2 Javítások előkészítése gyakorlat**

**9 óra**

Sérülések helyének megállapítása és nagyságának felmérése Vázsérülések nagyságának felmérése:

- vázsérülések javítási munkáinak előkészítése

Elhasználódás (korrózió) okozta sérülések nagyságának felmérése, javítási lépések meghatározása:

- a korróziós sérülések javítástechnológiai folyamatának előkészítése

Karambol okozta sérülések nagyságának felmérése, javítási lépések meghatározása:

- a karambolos sérülések javítási folyamatának előkészítése

Részelemcserés javítások előkészítése

Javitandó rész és részelem előkészítése Teljes

elemcserés javítások előkészítése

Húzatópadon történő javítás előkészítése:

- a javításhoz használt eszközök, berendezések, anyagok és szerszámok előkészítése
- a javítási technológia meghatározása, kiválasztása, alkalmazása
- szükséges eszközök, berendezések, szerszámok használata
- gépjármű rögzítése (rögzítési módok és javítási technológiák kapcsolata)
- a javítást akadályozó elemek eltávolítása, szerelési technológia kiválasztása

### **3.5.2.6.3 Javítási gyakorlat I.**

**24 óra**

Elhasználódás (korrózió) miatti és koccanásos foltjavítások technológiáinak alkalmazása (javítási lépések sorrendje)

Sérült, horpadt részek foltjavítása érdekében a gépjármű-karosszéria szükséges mértékű megbontásának végzése

Korrodált sérülésekből eredő javítási feladatok elvégzése (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfolatok alkalmazása)

Feneklemezek, kipufogók stb. korrodált vagy koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatainak végzése

Járműkarosszériák sérüléseinek javításához az elektromos perifériák (lámpatestek, irányjelzők, egyéb elektromos berendezések) szükséges mértékű megbontásának, visszaépítésének végzése

A karosszéria javítást akadályozó egyéb elemek szerelésének gyakorlása

Küszöbrészek, lemezfolatok stb. készítése korrózió okozta sérülések javításához, az elkészült javítódarabok beépítése

Koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatok végzése (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfeltok alkalmazása, fenéklemez-javítások, kipufogójavítások stb.)

Részecsemcserés javítások technológiáinak begyakorlása, alkalmazása

Javítandó rész és részecsem előkészítése (mérés, kivágási technológiák, illesztések, ellenőrzések)

Részecsem beillesztése, rögzítés végzése (méretellenőrzés, rögzítési technológiák)

Teljes elemcserés javítások technológiáinak begyakorlása, alkalmazása

A technológiák alkalmazási feltételrendszerének megismerése, technológiaválasztás gyakorlása

Technológiai folyamatok végzése (sárvédők, küszöbök, homlokfalak, hátfalak, oszlopok, motor- és csomagterfedelek, lökhárítók)

#### **3.5.2.6.4 Javítási gyakorlat II.**

**12 óra**

Gépjármű-karosszéria sérülések felmérési módjainak gyakorlása karambolos, közepes, és nagy javítások esetén

Vázsérülések hibamegállapítási technikáinak begyakorlása, döntésképeség megalapozása a javításra szoruló részek nagyságának megállapítása érdekében Húzatópadon történő javítások megismerése, elsajátítása, begyakorlása

A végrehajtáshoz szükséges karosszerialakatos speciális szerszámok megtervezése, előkészítése, használatának begyakorlása

A húzatópad, egyengetőrendszer előkészítése

Húzatópadra, egyengetőrendszerre történő felfogatás megtervezése, elvégzése

A karosszéria javítást akadályozó egyéb elemek szerelésének begyakorlása

Mérések húzatópadon (mechanikus mérések, mérőrendszerrel történő mérések)

Méretpontok meghatározása méretponti rajzok alapján

Javítások végzése húzatópadon, egyengetőrendszeren

## **Minőségbiztosítás, logisztika tanulási terület**

### **Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek**

**18 óra**

**0,5 óra/hét**

#### **3.7.1.6.2 Mérési, ellenőrzési technológiák Méréstechnológiai alapok:**

**18 óra**

- mérési jellemzők
- mérőeszközök fajtái, méréshez történő megválasztása
- méretpontosság fogalma, alkalmazása a karosszériagyártásban/javításban

Mérési technológiák, mérési folyamatok kidolgozásának szükségessége

Külső felületek mérésének technológiái Belső

felületek mérésének technológiái

Hossz- és szögmérési technológiák Mérési

technológiák mérőgépekkel

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalmuk

## **Támogató folyamatok tanulási terület**

### **Karbantartás tantárgy**

**54 óra**

**1,5 óra/hét**

#### **3.8.1.6.2 Kézi szerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, gépi berendezések karbantartása gyakorlat**

**36 óra**

Kézi fémmegmunkáló szerszámok meghibásodási formái, karbantartása

Forgács nélküli alakító eljárások szerszámainak, eszközeinek, berendezéseinek meghibásodási formái, karbantartásuk végzése

A szerelés kéziszerszámainak, kisgépeinek meghibásodási formái, karbantartásuk végzése

#### **3.8.1.6.3 Gépi berendezések (hegesztőberendezések, húzatópadok, emelőberendezések, egyéb eszközök) karbantartása gyakorlat**

**18 óra**

Hegesztőberendezések és -eszközök kialakítása, karbantartása:

- hegesztőberendezések elektromos részegységeinek karbantartása
- hegesztőberendezések mechanikus részegységeinek karbantartása

Emelőberendezések kialakításai, típusai, karbantartásuk (hidraulikus vonatkozások, elektromos vonatkozások, mechanikus vonatkozások):

- krokodilemelők karbantartása
- csápos emelők karbantartása
- platós emelők karbantartása

Húzatópadok, mérőrendszerek kialakítása, karbantartása: –

- húzatópadok mechanikus részeinek karbantartása
- húzatópadok hidraulikus részeinek karbantartása
- húzatópadok elektromos részeinek karbantartása

– húzópadok mérőrendszereinek karbantartása (kalibrálás, frissítés stb.)

**Egybefüggő szakmai gyakorlat:**

**160 óra**

## II. évfolyam

### Elmélet:

#### **.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója  
Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

#### **3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

**62 óra**

##### **Heti 2 óra**

##### 3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókincssel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

##### 3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

##### 3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak).	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CVsablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, emailek küldése és fogadása, csatolmányok

				letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

11 óra

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókinccset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képesse válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

### **3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél**

**20 óra**

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

### **3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás**

**11 óra**

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

### **3.2.1.6.4 Állásinterjú**

**20 óra**

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

## **3.4 Javítás/gyártás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulóknak képesnek kell lenni alkalmazni a karosszerialakatos szakma szakmai ismereteit, ezen belül az anyagismeretet, a mérési ismereteket, a műszaki dokumentációs ismereteket, a kézi és kiegészítő fémmezmunkálások ismeretét, a kötés és különleges kötés készítésének ismereteit. Ismernie kell a gépjárművek karosszériakialakítását. A tanuló ismeri, és önállóan elő tudja készíteni a szerelés/javítás munkafolyamatának szerszámait, eszközeit. Megtervezi a szerelés/javítás technológiáját, és önállóan készíthet oldható és nem oldható kötéseket. Képes javítómunkákat (korróziós sérülések, horpadásos sérülések, vázsérülések) végezni. Technológia alapján önállóan végez foltjavításokat, horpadásos, teljes és részelemcserés javításokat. Irányítás mellett képes



elvégezni húzatópados és teljes elemcserés javításokat. Tisztában van a hegesztési eljárások fajtáival, azok alkalmazási területeivel. Képes alkalmazni az ívhegesztés, a lánghegesztés és a villamos ellenállás hegesztésének eljárásait. Munkája során alkalmazza a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képes a technológiai fejlődés követésére, új technológiák elsajátítására, alkalmazására.

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

### **3.4.2 Szerelés és javítás tantárgy 1,5 óra/hét**

**46,5 óra**

#### 3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges szerelési és javítási ismeretek, gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülést.

#### 3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fémipari alapismeretek, mechanikai ismeretek, matematika, technológiai alapismeretek

#### 3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Borítóelemeket, burkolatokat, nemfémes anyagú szerelvényeket, akadályozó részeket a karosszériáról kívül és belül le- és felszerel, állagmegóvásukról gondoskodik.	Rendelkezik mechanikai ismeretekkel, szerelési tervek ismeretével, ismeri a karosszériarajzokat a karosszériaelemterveket, a műszaki alapszámításokat, birtokában van kötésismereteknek, munkabiztonsági ismereteknek.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképeség becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, óvatosság	Technológiai hardverek és szoftverek használatával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereket.
Szerelési sorrendet szerelési utasítások, biztonságtechnikai előírások betartásával megtart.	Rendelkezik mechanikai, pirotechnikai, elektromos és biztonságtechnikai ismeretekkel, szerelési és anyagismerettel, szerszámismerettel.	Teljesen önállóan		Elektronikus eszközön internet és adatbázis használatával a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
Konvencionális, húzótopados és SMART javításokat végez el a technológiai utasítások betartásával.	Ismeri a kárfelvételi szabályokat, a kalkuláció lépéseit, az egyengetőszerszámokat, rendelkezik mechanikai ismeretekkel, szerelési ismeretekkel és anyagismerettel.	Instrukció alapján részben önállóan		Elektronikus eszközön adatbázis használatával a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
A nem javítandó felületek, részek, tárgyak védelmét szolgáló intézkedéseket elvégzi.	Ismeri a mechanikai hatások okozta sérüléseket, a hőhatás okozta sérüléseket, a felületvédelem eszközeit, a kitarakással történő felületvédelmet.	Teljesen önállóan		
Betartja a szerelés/javítás munkabiztonsági előírásait.	Ismeri az elsősegélynyújtás szabályait, rendelkezik környezetvédelmi ismeretekkel, tűzvédelmi ismeretekkel és munkabiztonsági ismeretekkel.	Teljesen önállóan		

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Szerelési ismeretek, szerelés- és javítástechnológiák, a szerelés/javítás eszközei, szerszámjai 15,5 óra

Szerelési technológiák csoportosítása  
Oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek szerelési ismeretei  
Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek szerelési ismeretei  
Utasterek szerelési ismeretei  
A gépipari szereléstechológia alapjai  
A szerelés technológiai tervezése  
Szerelési dokumentáció  
Erővel záró kötések szereléstechológiái  
Alakkal záró kötések szereléstechológiái  
Anyaggal záró kötések szereléstechológiái  
Futóművek szereléstechológiái  
Kipufogórendszerek szereléstechológiái  
Szélvédők, oldalüvegek szereléstechológiái Utastérelmek szereléstechológiái  
Karosszériaelemek szereléstechológiái  
Karosszéria részegységeinek szereléstechológiái  
Tüzelőanyag-tartályok szereléstechológiái  
Biztonságtechnikai elemek szereléstechológiái  
Feszített lemezburkolatok szereléstechológiái  
Koccanásos sérülések (horpadás, gyűrődés) javítástechnológiái  
Karambolos javítások technológiái  
Részelemcserés javítások technológiái  
Teljes elemcserés javítások technológiái  
A szerelés általános és speciális kézi szerszámjai  
Csavarozó, szegecselő kisgépek  
Szerelősajtók  
Emelőberendezések

#### 3.4.2.6.2 *Karosszériaelem/részegység szerelése a gyakorlatban* 25 óra

Gépjármű-utasterek, -motorterek és -csomagterek kárpítózott elemeinek szerelése  
Ajtók, ajtótartozékok, kilincsek, zárok, ablakemelők szerelési módjai, szerelésük  
Szerelvények, műszerfal, kardánburkolatok szerelési módjai, szerelésük  
Gépjárművek elektromos berendezéseinek (első és hátsó világítás, utastér elektromos berendezései, irányjelzők, rendszámvilágítás, áramellátás) szerelése  
Egyéb elektromos rendszerek (ablakemelő, központi zár, riasztó) szerelése  
Gépjármű fűtő- és hűtőberendezéseinek szerelése  
Klímaberendezés szerelése  
Vezetőoldali, utasoldali és függönylégzsákok biztonsági ismeretei, szerelése  
Mechanikus és pirotechnikai övfeszítők biztonsági előírásai, szerelése

Gépjárművek tüzelőanyag-tartályainak szerelése  
Oldható kötések szerelése  
Utastérelmek szerelése  
Elektromos berendezések szerelése  
Biztonságtechnikai berendezések szerelése

#### **3.4.2.6.4 Szerelés/javítás munkabiztonsága, elsősegélynyújtás**

**6 óra**

A munkahely biztonságos kialakításának követelményei  
Szimbólumok, biztonsági jelzések, piktogramok  
Gépek, berendezések, szerszámok biztonságtechnikája  
Anyagmozgatás, anyagtárolás biztonságtechnikája  
Villamos berendezések biztonságtechnikája  
Speciális munkavédelmi előírások  
Elsősegélynyújtási ismeretek vérzéses sérülésekhez, elsősegélynyújtás  
Elsősegélynyújtási ismeretek töréses sérülésekhez, elsősegélynyújtás  
Elsősegélynyújtási ismeretek áram okozta sérülésekhez, elsősegélynyújtás Jelentési és adminisztrációs kötelezettségek

### **3.5 Javítástechnológia/gyártástechnológia tanulási terület**

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanuló képes értelmezni, kitölteni a gépjárművek javításra történő átadás/átvételi dokumentációit. Ismernie kell a javítás munkafolyamatának előkészítő technológiáit. A tanuló meghatározza a megfelelő javítás-előkészítő munkafolyamatot, és a sérülés/kárfelmérési dokumentáció alapján képes megválasztani a javításhoz szükséges technológiát. Önállóan előkészíti a javításhoz szükséges szerszámokat, eszközöket és berendezéseket. Javító alpanyagot, alkatrészt választ, képes azok önálló megmunkálására, be- és kiszerezésére, a javítás elvégzésére kézi és gépi eszközök használatával. Technológia alapján önállóan végez foltjavításokat, horpadásos, teljes és részelemcserés javításokat. Irányítás mellett képes elvégezni húzatópados és teljes elemcserés javításokat. Képes a javítási folyamat szerelési munkáinak elvégzésére, ismeri a futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek oldható és nem oldható kötéseinek szerelési technológiáit. Munkája során alkalmazza a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képes a technológiai fejlődés követésére, új technológiák elsajátítására, alkalmazására.

### 3.5.2 Javítási technológiák tantárgy

46,5

óra

1,5 óra/hét

#### 3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges karosszériajavítás javítási technológiáinak megismerését és begyakorlását, továbbá a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítását és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés lehetőségét.

#### 3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Mechanikai ismeretek, fizika, matematika, kémia, megmunkálási ismeretek, kötéselméleti ismeretek, munkavédelmi ismeretek

#### 3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Munkafolyamatot a megbízás szervezési és információs szükségleteire tekintettel megválaszt és biztosít.	Ismeri a munkafolyamat tervezésének lépéseit, rendelkezik fémipari alapismeretekkel, kémiai ismeretekkel, sorrendtervezési ismeretekkel, műszaki előírások, szabványok, normák ismeretével.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetés, céltudatosság, önállóság, jó problémafelismerő, problémaelemző és megoldástervező képesség	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt.
Alkalmazza a foltjavítások és horpadásos javítások javítástechnológiáit.	Rendelkezik anyag- és szerszámismerettel, mechanikai, hegesztési, fémmegmunkálási és munkavédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereiket.

Elvégzi a munkahely és a munkafeladat előkészítését az adott megbízás teljesítésének megfelelően, személyi és vagyoni károk megelőzését célzó intézkedéseket valósít meg.	Rendelkezik javítási, szerelési ismeretekkel, anyag- és szerszámismerettel, fémmegmunkálási és munkavédelmi ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan	Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.
A munka lépéseit a működőképesség és gyártás-/javítástechnikai szempontok figyelembevételével megválasztja.	Rendelkezik javítási, szerelési ismeretekkel, anyag- és szerszámismerettel, fémmegmunkálási, munkavédelmi, rögzítési ismeretekkel, valamint eszközök, gépek működtetési ismereteivel.	Instrukció alapján részben önállóan	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai paramétereiket.
Mér, mérőeszközöket, szerszámokat, eszközöket használ.	Hosszmérések, mérőeszközismeret, munkavédelmi ismeretek	Teljesen önállóan	Internetes lehetőségeket alkalmaz: információgyűjtés, tanulás. Táblázatkezelő programba adatokat visz be, rendszerezi őket, műveleteket végez és jelenít meg.

### 3.5.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.2.6.1 *Javítástechnológiai ismeretek*

46,5 óra

A kis javítások fogalma, rendszerezése

A korrózió okozta sérülések javítási ismeretei:

- korrózió okozta kár felmérése, kárbehatárolás
- szükség szerinti megbontások meghatározásának szempontjai
- javítási technológia meghatározása
- javítófolt-készítési ismeretek: anyagválasztás, előrajzolás folyamata, folt kivágásának módjai
- korróziós rész kivágása (kivágási technológiák, eszközök, szerszámok ismerete)
- javítófolt illesztésének szabályai (mérések, rögzítés, hegesztések, ellenőrzések)

Koccanásos sérülések javítási ismeretei: – sérülések felmérésének szabályai

- javítási technológia kiválasztása
- megbontás nélküli javítások, ezek folyamatai

- helyszíni megbontásos javítások sorrendje (elemleszereléses javítások)
- szerszámok, eszközök megválasztásának szempontjai (sérülés nagyságától, elhelyezkedésétől, hozzáféréstől függően)

Egyengetési technológiák ismerete (gépek, szerszámok használata, felület-ellenőrzések)  
 Javítások utáni felületkezelési ismeretek (salaktalanítás, köszörülés, füllerezés, alapozás).

Közepes és nagy javítások fogalma, rendszerezése

Közepes és nagy javítások szükségessége, felmérési ismeretei

Tervszerű és előre nem tervezett javítások ismerete Részelemcserés

javítások technológiáinak ismerete:

- javítandó rész és részelem-előkészítési ismeretek (mérés, kivágási technológiák, illesztések, ellenőrzések)
- részelem beillesztése, a rögzítés szabályai (méretellenőrzés, rögzítési technológiák választása)

Teljes elemcserés javítások technológiáinak ismerete

A technológiák alkalmazásának feltételrendszere

Javítástechnológiai folyamatok ismerete (sárvédők, küszöbök, homlokfalak, hátfalak, oszlopok, motor- és csomagtérfedelekek, lökhárítók javításának technológiai sorrendje)

Vázrendszer-sérülések javítási technológiáinak ismerete:

- sérülések felmérési ismeretei (mérőrendszerek alkalmazása)
- a javítás technológiai folyamatainak ismerete, eszközei, szerszámjai (húzatópadok)
- vázépítési rendszerek, vázépítéshez használt szerkezeti elemek anyagainak, tulajdonságainak, beépítési szabályainak ismerete Korszerű ragasztási technológiák

ismerete:

- műanyag karosszériák javítása ragasztással
- feszített lemezburkolatok ragasztott kötéssel történő rögzítésének ismerete

A méretre állítás fogalma, illeszkedése a technológiai sorban

A méretre állítás alkalmazási ismereteinek szükségessége, indokai (elemek közötti rések párhuzamossága, szimmetriai előírások stb.)

### 3.6 Berendezéstechnika tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak képes lesz a gépjárművek javításához szükséges karosszériagyártó eszközök, berendezések meghatározására, használatuk megismerésére, működési elvük elsajátítására. A tanuló képes a mechanikus kézi eszközök működtetésére, az elektromos kézi eszközök használatára. Ismeri a húzató/nyomató berendezéseket, húzatópadokat, ezek alkalmazási területeit, használatuk módjait. Tisztában van a karosszériagyártás gépi berendezéseivel és a gyártási folyamat lépéseivel. Meg tudja határozni az egyes hegesztési eljárások berendezéseinek alkalmazási területeit, tisztában van működési elvükkel.

### 3.6.1 Karosszéria javító és -gyártó eszközök, berendezések tantárgy 3 óra/hét

93 óra

#### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges karosszéria javító és karosszériagyártó eszközök minél jobb megismerését és használatuk begyakorlását. További cél a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Mechanika, villamosság tan, fémipari alapismeretek, javítási, gyártási, hegesztési, szerelési technológiai ismeretek, hidraulikai ismeretek

#### 3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kézi és elektromos kézi eszközöket kiválaszt, ezek használatát, biztonságát indokolja előírások figyelembevételével.	Ismeri a munkafolyamat kézi szerszámain, eszközeit, rendelkezik anyagismerettel, elektromos ismeretekkel, fizikai ismeretekkel, szerszámismerettel, technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése, kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, logikus gondolkodás	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával gyűjt és alkalmaz műszaki vagy egyéb információt, határoz meg technológiai és biztonsági paramétereket.
Alkalmazza elektrotechnikai ismereteit az elektromos kézi kisgépek megválasztásánál.	Ismeri az elektromos áram hatásait, rendelkezik technológiai ismeretekkel, fizikai ismeretekkel, megmunkálási villamossági ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Interneten a szakmai tevékenységéhez szükséges információgyűjtést végez.



Gyártási folyamathoz rendeli a karosszériagyártás berendezéseit.	Ismeri a gyártási folyamatokat, rendelkezik hegesztési, szerelési és sorrendtervezési ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan	Elektronikus eszközön, adatbázisok használatával jelenít meggyártási folyamatot.
Alkalmazza a húzatópadok üzemeltetési szabályait.	Ismeri a fémes anyagok tulajdonságait, rendelkezik mechanikai és szerelési ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Internetes lehetőségeket alkalmaz információgyűjtésre, tanulásra.
Hozzárendeli a munkavédelmi előírásokat a javító/gyártó berendezésekhez.	Munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel rendelkezik.	Teljesen önállóan	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával alkalmaz műszaki és egyéb információt.

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.3 A karosszéria javítás húzató/nyomató berendezései 12 óra

Hidraulikai alapok Karosszéria húzató hengerek, kialakításuk, teherbírásuk, alkalmazási területeik:

- karosszéria húzatók tartozékai: támasztó alátétek, fogazott tányérok, adapterek, hosszabbító csövek

Hidraulikus karosszéria egyengető készletek, tartalmuk, kialakításuk, felhasználási területeik

Hidraulikus húzató-nyomató karosszéria javító munkahengerkészlet (húzató munkahengerek, nyomató munkahengerek, alkalmazásuk)

#### 3.6.1.6.4 Húzatópadok, egyengetőrendszerek 36 óra

Kialakításuk szempontjai

Helyhez kötött és mobilis húzatópadok:

- a húzatópadok részei: keret, torony láncokkal, láncfordítók, küszöbfogók, mérőrendszerek Padlóba telepített húzatórendszerek:

- előnyeik, hátrányaik –  
kialakításuk, részeik

A húzatópadok és húzatórendszerek üzemeltetési szabályai

#### 3.6.1.6.5 Karosszériagyártás berendezései, gyártási folyamat 45 óra

Robotok alkalmazása a karosszériagyártásban

A gyártási folyamat részei: alapzatgyártás, felépítés, felszerelendő alkatrészek (ajtók, motorháztetők, sárvédők és csomagterfedelek)

A gyártási folyamat során alkalmazott összeillesztések: ponthegesztés, ragasztás, lézersugaras hegesztés, lézeres forrasztás

Mechanikus illesztési eljárások: stancoló szegecseles, folytatófúrásos csavarozás, ütő illesztés

Az anyagmozgatás gépei

Az alkatrész-adagolás gépei

Az összeillesztés gépei

A karosszériatovábbítás gépei

## Berendezéstechnika tanulási terület

### 3.6.2 Hegesztőberendezések tantárgy 1 óra/hét

31 óra

#### 3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló, illetve a képzésben részt vevő számára biztosítsa a karosszerialakatos szakképesítés gyakorlásához szükséges hegesztőberendezések működésének minél jobb megismerését és használatuk lépéseit, szabályait. További cél a kapcsolódó műszaki készségek, képességek elsajátítása és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Anyagismeret, mechanikai ismeretek, metallurgiai ismeretek, technológiai ismeretek, villamosságtan, fizika

#### 3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghatározza a lánghegesztő berendezés használatával elvégezhető javításokat.	Ismeri a gáztörvényeket, rendelkezik technológiai és munkavédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra, szabálykövetés, önállóság, saját teljesítőképesség becslése,	Szakmai szoftvereket használ, internetről információt gyűjt.

Az ívhegesztő eljárások berendezéseit különböző javítási/gyártási folyamatokhoz rendeli figyelembe véve kialakításukat és működési elvüket.	Ismeri a gyártási/javítási technológiai folyamatokat, rendelkezik villamosságtani, mechanikai, hegesztési és műszaki ismeretekkel.	Teljesen önállóan	kooperativitás, a helyzetben működő normákhoz való igazodás, logikus gondolkodás	Technológiai hardverek és szoftverek alkalmazásával technológiai adatokat gyűjt, információt határoz meg.
Technológiának megfelelően üzembe helyezi a villamos ellenálláshegesztés berendezéseit.	Rendelkezik villamosságtani ismeretekkel, mechanikai ismeretekkel technológiai ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Üzembe helyezés dokumentumait elektronikus formában kezeli (a szöveges dokumentumot elkészíti, kitölti, archiválja, nyomtatja.)
Betartja a hegesztőgépek munkavédelmi szabályait.	Rendelkezik munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Interneten információkat gyűjt.

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.3 Védőgázos ívhegesztés (MIG, MAG, WIG) berendezései 15 óra

A fogyóelektródás ívhegesztés elve

A fogyóelektródás ívhegesztés berendezései

Fokozatkapcsolós feszültségbeállítás

Fokozatmentes feszültségbeállítás

Inverteres áramforrás alkalmazása, előnyök

A huzalelőtolás megoldásai: kompakt hegesztőgépek, levehető huzalelőtoló berendezéssel ellátott gépek

A védőgázellátás megoldásai

Hegesztőgépek kezelése

A hegesztés paramétereinek beállítási lehetőségei

#### 3.6.2.6.4 Villamos ellenállás-hegesztés berendezései 16 óra

Az ellenállás-hegesztés elve

Ellenállás-ponthegesztő gép: –

kialakítása, részei

Munkadarab-befogók szerepe, kialakítása

Elektródatípusok: anyaguk, végkialakításuk

Ellenállás-ponthegesztő robotok

Ellenállás-vonalhegesztő berendezések kialakítása, részei  
Ellenállás-vonalhegesztő gépek alkalmazási területei

## Gyakorlat:

### Javítás/gyártás tanulási terület

#### Karosszerialakatos szakmai ismeretek

46,5 óra

1,5 óra/hét

##### 3.4.1.6.2 Mérési és dokumentációs gyakorlatok

12,5 óra

Műszaki dokumentáció összeállításának előkészítése  
Műszaki dokumentáció tartalmi elemei  
Rajzok olvasása  
Technológiai paraméterek meghatározása  
Műszaki dokumentációkészítés  
Mérés-előkészítés  
Hosszmérések végzése  
Átmérőmérések végzése  
Szögek mérése  
Felületi minőség ellenőrzése

##### 3.4.1.6.3 Fémipari anyagismeret

6 óra

Anyag-szerkezettani alapismeretek  
A karosszériagyártás anyagai  
Vasfémek és alkalmazási területeik  
Ötvözőanyagok  
Acélfajták: lemezek, profilok  
Nemvas fémek és alkalmazási területeik  
A könnyűfémek tulajdonságai  
Fémötvetek  
Műanyagok és alkalmazási területeik  
Kompozitok és alkalmazási területeik  
A karosszériagyártás segédanyagai  
A korrózió fogalma, fajtái  
Felületkezelő anyagok

##### 3.4.1.6.4 Karosszerialakatos kézi és kézi kiegészítő fémgyártások

12 óra

A karosszerialakatos szakmában alkalmazott forgács nélküli alakító eljárások  
Forgács nélküli alakítások szerszámai, kiegészítői és eszközei  
Zömítés végzése  
Szűkítés végzése  
Peremezés végzése  
Hajlítás végzése

Lyukasztás végzése  
Hengerítés végzése  
Görgős egyengetés végzése  
Hullámosítás végzése  
A fémmegmunkálások munkavédelmi előírásai

#### **3.4.1.6.5 Speciális kötések ismerete és készítése**

**12 óra**

A klincselés fogalma, jellemzői, technológiája  
A klincskötés előnyei, hátrányai  
A klincskötés járműipari alkalmazásai  
Klincskötések készítése  
A szegecskötés fogalma, jellemzői, technológiái  
Szegecskötések típusai  
A szegecskötések járműipari alkalmazási területei  
Szegecskötések készítése  
A ragasztás fogalma, jellemzői, technológiái  
Az adhéziós kötéskészítés előkészítése  
A ragasztott kötés előnyei, hátrányai  
A ragasztott kötés járműipari alkalmazásai  
Ragasztott kötések készítése  
A korckötés fogalma, jellemzői, technológiái  
A korckötés eszközei, szerszámai  
A korckötés előnyei, hátrányai  
A korckötések járműipari alkalmazásai  
Korckötések készítése  
A szálerősítéses kötési technológia fogalma, jellemzői, technológiája  
A szálerősítéses karosszéria előnyei, hátrányai  
A szálerősítéses kötések alkalmazási területei  
Szálerősítéses kötési technológia alkalmazása  
Az átlapolt kötés fogalma, jellemzői, technológiái  
Az átlapolt és hevederes kötések alkalmazási területei  
Átlapolt és hevederes kötések készítése  
A speciális kötések munka- és környezetvédelmi előírásai

#### **3.4.1.6.7 Járműismeret, karosszéria gyártásismeret**

**4 óra**

A jármű fogalma Gépjárműtípusok  
Kocsiszekrény-kialakítások  
Alvázkeretes, félönhordó és önhordó karosszériák  
Karosszériaegységek, részegységelemek, kialakításuk, jellemzőik  
Karosszériaanyagok tulajdonságai  
A differenciált szilárdság fogalma, alkalmazása a karosszériagyártásban  
Burkolóelemek, kialakításuk szabályai, mechanikai és esztétikai követelmények

Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgó munkahelyes szerelés, futószalagrendszerű gyártás, automatizált szerelés

CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkáló központok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek felhasználása

Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző és végellenőrző egységek

A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Sajtolóegységek, munkadarab-befogó egységek, munkadarab-emelő lift

A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésük elemzése

Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok

A gyártósorok szerepének értelmezése, a gyártósorok felépítésének elemzése, a gyártósorok irányítása

Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, gyártósori munkahelyek kapcsolata, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi

Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

**Szerelés és javítás tantárgy**

**77,5 óra**

**2,5 óra/hét**

### **3.4.2.6.3 Karosszéria javítás a gyakorlatban**

**77,5 óra**

Korrózió okozta sérülések javítása: – hibamegállapítás

- javítási technológia kiválasztása
- előkészítési munkák
- javítás
- utómunkálatok

Foltjavítások, részelemcserés javítások, teljes elemcserés javítások

Korrózióból vagy koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatok (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfolatok alkalmazása, fenéklemez-javítások, kipufogó-javítások stb.) elsajátítása, begyakorlása

Kipufogó-javítások

Sérült, oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek javítása

Sérült, nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek javítása

Vázsérülések hibafelmérése, sérülés nagyságának megállapítása Sérült

alvázak javítása

Sérült felépítmények javítása Sérült

önhordó kocsiszekrény javítása Sérült

rácsos kocsiszekrény javítása:

- húzatás
- egyengetés
- vázrészpótlás

- csere Húzatópadon történő  
vázsérülések javítása:
- rögzítés húzatópadon (rögzítőfékezés, húzatópadra, egyengetőrendszerre történő  
felfogatás)
- sérülések felmérése (sérült karosszériák, vázak javítása érdekében a fődarabok  
szükséges mértékű megbontása, kiszerelese)
- előkészítési munkák
- javítás (húztatás, egyengetés, vázrészpótlás, csere)
- utómunkálatok

Alumínium karosszériaelemek hideg egyengetéssel/meleg egyengetéssel történő javítása

Alumíniumkarosszéria javítása húzatópadon

Műanyag karosszériaelemek javítása ragasztással/hegesztéssel

Korróziós sérülések

Elhasználódásból adódó sérülések

Horpadásos sérülések

Vázsérülések

Karambolos közepes és nagy sérülések

Speciális anyagú karosszériák sérülései és azok javítása

## **Javítás/gyártás tanulási terület**

**Hegesztés tantárgy**

**77,5 óra**

**2,5 óra/hét**

### **3.4.3.6.2 Védőgázos ívhegesztési eljárások (MIG, MAG, WIG, AWI, AFI)**

**15 óra**

Az ívhegesztés technológiája

Az ívkeltés módja

Az elektróda leolvadásának folyamata

A villamos ívhegesztés eszközei, gépei

Védőgázos hegesztés

A védőgázos hegesztési eljárások csoportosítása

MIG, MAG és WIG védőgázos hegesztőeljárások gépei, berendezései, segédeszközei, technológiái

Argon védőgázos hegesztőeljárások (AWI és AFI) gépei, berendezései, segédeszközei, technológiái

A védőgáz hatása a varrat alakjára

Hegesztési adalékanyagok

### **3.4.3.6.3 Fémek ívhegesztése és karosszériák javítása védőgázos ívhegesztési eljárásokkal a gyakorlatban**

**18 óra**

Hegesztési technológiaválasztás

A hegesztési folyamat előkészítése:

- a hegesztőberendezés, az elszívóberendezés beüzemelése –  
munkaeszközök, szerszámok előkészítése



- hegesztendő felületek előkészítése
- MIG semleges védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál
- MAG aktív védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál
- WIG wolframelektrodás semleges védőgázos hegesztőeljárás alkalmazása karosszéria javításnál
- AWI argon védőgázos wolframelektrodás ívhegesztés alkalmazása karosszéria javításnál
- AFI argon védőgázos fogyóelektrodás ívhegesztés alkalmazása karosszéria javításnál
- Függőleges hegesztési technika alkalmazása
- Fej feletti hegesztési technika alkalmazása

**3.4.3.6.4 A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés alapjai A lánghegesztés technológiája:** **8,5 óra**

- a lánghegesztés eszközei
  - a hegesztendő alapanyag előkészítése
  - a hegesztőláng szerepe, beállítása
  - a jobbra hegesztés technológiája
  - a balra hegesztés technológiája
- forrasztás technológiája:
- a forrasztás eszközei, segédanyagai
  - a forrasztandó alapanyagok előkészítése
  - keményforrasztási technológiák és alkalmazásuk
  - lágyforrasztási technológiák és alkalmazásuk
- A műanyaghegesztés fogalma, technológiái
- hegeszthető műanyagok
  - az ultrahangos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a fűtőtestes műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a dörzs műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a hőimpulzusos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei
  - a forró gázos műanyaghegesztés technológiája, alkalmazási területei, eszközei

**3.4.3.6.5 A lánghegesztés, a forrasztás és a műanyaghegesztés gyakorlati alkalmazása javítandó gépjármű-karosszériákon** **18 óra**

Lánghegesztési technológiák alkalmazása a karosszéria javításban:

- berendezések működtetése –
- jobbra hegesztés végzése –
- balra hegesztés végzése
- pontmelegezés alkalmazása

Forrasztási technológiák alkalmazása a karosszéria javításban:

- forrasztóeszközök, forrasztóberendezések működtetése
- lágyforrasztás végzése
- keményforrasztás végzése

Ónozással történő karosszéria javítás

Műanyaghegesztési technológia alkalmazása:

- műanyag lökhárítók hegesztése
- műanyag alkatrészek hegesztése

#### **3.4.3.6.6 Villamos ellenállás hegesztése, villamos ellenállás hegesztése a karosszéria javítási gyakorlatban** **18 óra**

Villamos ellenállás-hegesztési technológiák:

- az ellenállás-ponthegesztés technológiája, jellemzői, alkalmazási területei
- az ellenállás-vonalhegesztés technológiája, jellemzői, alkalmazási területei

EPH-hegesztés alkalmazása karosszérialemezeknél

Nem oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek javítása villamos ellenállás-hegesztési technológiákkal:

- sárvédők javítása

– küszöbök, oszlopok javítása – vázszerkezetek

### **Javítástechnológia/gyártástechnológia tanulási terület**

**Javítási technológiák tantárgy**

**263,5 óra**

**8,5 óra/hét**

#### **3.5.2.6.2 Javítások előkészítése gyakorlat**

**40 óra**

Sérülések helyének megállapítása és nagyságának felmérése Vázsérülések nagyságának felmérése:

- vázsérülések javítási munkáinak előkészítése

Elhasználódás (korrózió) okozta sérülések nagyságának felmérése, javítási lépések meghatározása:

- a korróziós sérülések javítástechnológiai folyamatának előkészítése

Karambol okozta sérülések nagyságának felmérése, javítási lépések meghatározása:

- a karambolos sérülések javítási folyamatának előkészítése

Részelemcserés javítások előkészítése

Javítandó rész és részelem előkészítése Teljes

elemcserés javítások előkészítése

Húzópadon történő javítás előkészítése:

- a javításhoz használt eszközök, berendezések, anyagok és szerszámok előkészítése
- a javítási technológia meghatározása, kiválasztása, alkalmazása
- szükséges eszközök, berendezések, szerszámok használata
- gépjármű rögzítése (rögzítési módok és javítási technológiák kapcsolata)
- a javítást akadályozó elemek eltávolítása, szerelési technológia kiválasztása

#### **3.5.2.6.3 Javítási gyakorlat I.**

**144 óra**

Elhasználódás (korrózió) miatti és koccanásos foltjavítások technológiáinak alkalmazása (javítási lépések sorrendje)

Sérült, horpadt részek foltjavítása érdekében a gépjármű-karosszéria szükséges mértékű megbontásának végzése

Korrodált sérülésekből eredő javítási feladatok elvégzése (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemez foltok alkalmazása)

Feneklemezek, kipufogók stb. korrodált vagy koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatainak végzése

Járműkarosszériák sérüléseinek javításához az elektromos perifériák (lámpatestek, irányjelzők, egyéb elektromos berendezések) szükséges mértékű megbontásának, visszaépítésének végzése

A karosszéria javítást akadályozó egyéb elemek szerelésének gyakorlása

Küszöbrészek, lemezfeltok stb. készítése korrózió okozta sérülések javításához, az elkészült javítódarabok beépítése

Koccanásos sérülésekből eredő javítási feladatok végzése (javítóívek beépítése, küszöbjavítások, lemezfeltok alkalmazása, fenékmez-javítások, kipufogójavítások stb.)

Részelemcserés javítások technológiáinak begyakorlása, alkalmazása

Javítandó rész és részelem előkészítése (mérés, kivágási technológiák, illesztések, ellenőrzések)

Részelem beillesztése, rögzítés végzése (méretellenőrzés, rögzítési technológiák)

Teljes elemcserés javítások technológiáinak begyakorlása, alkalmazása

A technológiák alkalmazási feltételrendszerének megismerése, technológiaválasztás gyakorlása

Technológiai folyamatok végzése (sárvédők, küszöbök, homlokfalak, hátfalak, oszlopok, motor- és csomagterfedelek, lökhárítók)

#### **3.5.2.6.4 Javítási gyakorlat II.**

**79,5 óra**

Gépjármű-karosszéria sérülések felmérési módjainak gyakorlása karambolos, közepes, és nagy javítások esetén

Vázsérülések hibamegállapítási technikáinak begyakorlása, döntésképeség megalapozása a javításra szoruló részek nagyságának megállapítása érdekében Húzatópadon történő javítások megismerése, elsajátítása, begyakorlása

A végrehajtáshoz szükséges karosszerialakatos speciális szerszámok megtervezése, előkészítése, használatának begyakorlása

A húzatópad, egyengetőrendszer előkészítése

Húzatópadra, egyengetőrendszerre történő felfogatás megtervezése, elvégzése

A karosszéria javítást akadályozó egyéb elemek szerelésének begyakorlása

Mérések húzatópadon (mechanikus mérések, mérőrendszerrel történő mérések)

Méretpontok meghatározása méretponti rajzok alapján

Javítások végzése húzatópadon, egyengetőrendszeren

### **Javítástechnológia/gyártástechnológia tanulási terület**

**Szereléstechonológiák**

**186 óra**

**6 óra/hét**

#### **3.5.3.6.1 Oldható és nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szereléstechonológiái**

**21 óra**

Oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelési technológiái

Csavarkötések technológiai követelményei

Zsugor- és terjeszkedő kötések technológiai követelményei

Csavarkötések meghúzási módszerei

Nyomatékszabályozók

Az oldható kötéssel rögzített karosszériaelemek (első és hátsó sárvédők, motor- és csomagteretők, első és hátsó lökhárítók stb.) le- és visszaszerelési folyamatának lépései

A végrehajtáshoz szükséges eszközök, szerszámok, segédanyagok használatával kapcsolatos ismeretek

Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelési technológiái

A nem oldható kötés szereléséhez szükséges karosszerialakatos speciális szerszámok, eszközök

A nem oldható kötés szereléséhez (készítéséhez, bontásához) használt általános szerszámok, berendezések, anyagok, segédanyagok ismerete

A karosszéria kötéskészítést követő méret- és alakellenőrzésének lépései

### **3.5.3.6.2 *Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek szerelése a gyakorlatban***

**72 óra**

Nem oldható kötésekkel rögzített karosszériaelemek, burkolóelemek szerelése

A szereléshez szükséges eszközök, szerszámok, segédanyagok használata

A szereléshez szükséges speciális szerszámok használata

A hegesztési eljárások alkalmazása

Vázszerkezetek, részegységek, karosszériaelemek szerelése

Járművek aktív és passzív biztonsági rendszereinek szerelése, ellenőrzése

Karosszériarészek, karosszériák építése (gyártósori munkák)

### **3.5.3.6.3 *Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szereléstechológiái***

**21 óra**

Nem hajtott merev tengelyek szerelési technológiái

Hajtott merev tengelyek szerelési technológiái

Független kerékfelfüggesztések szerelési technológiái

Kipufogórendszerek szerelési technológiái

Ragasztott szélvédők szerelésének műveletei

Gépjárművek szélvédőinek, ajtóüvegeinek és oldalüvegeinek sérülésjavítása és azok szerelési ismerete

### **3.5.3.6.4 *Futóművek, kipufogórendszerek, szélvédők, üvegek szerelése a gyakorlatban***

**72 óra**

Ragasztott szélvédők szerelési technológiájának elsajátítása (kiszérés, visszaszerelés)

Oldalüvegek rögzítési módjai

Oldalüvegek szerelése

Futóművek típusainak megbontási és összeépítési sorrendje

Futóművek szerelése a gyakorlatban

Kipufogórendszerek részei

Kipufogórendszerek javítása

Kipufogórendszerek szerelése

A szerelés szerszámai és eszközei  
Munkavédelmi és környezetvédelmi vonatkozások

## **Minőségbiztosítás, logisztika tanulási terület**

**Minőségbiztosítási és logisztikai alapismeretek**

**46,5 óra**

**1,5 óra/hét**

### **3.7.1.6.1 Minőségbiztosítási ismeretek**

**9 óra**

Minőség fogalma, minőségbiztosítási rendszerek kialakulása, feladatai

A logisztikai rendszerek minőségbiztosítási dokumentumai

A minőség logisztikai és gazdasági jelentősége, mérhetősége

A minőségbiztosítás minőségi követelményei, fejlesztési feladatai

Minőségbiztosítási és minőségirányítási rendszerek

Minőségbiztosítási szabványok, előírások A

minőségbiztosítási szabványok alapelvei

Teljes körű minőségbiztosítási rendszer (TQM)

A teljes körű minőségbiztosítás rendszer fő elvei

Informatikai eszközök és rendszerek a minőségbiztosítási rendszerekben

### **3.7.1.6.2 Mérési, ellenőrzési technológiák**

**15,5 óra**

Méréstechnológiai alapok:

– mérési jellemzők

– mérőeszközök fajtái, méréshez történő megválasztása

– méretpontosság fogalma, alkalmazása a karosszériagyártásban/javításban

Mérési technológiák, mérési folyamatok kidolgozásának szükségessége

Külső felületek mérésének technológiái Belső

felületek mérésének technológiái

Hossz- és szögmérési technológiák Mérési

technológiák mérőgépekkel

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalmuk

### **3.7.1.6.3 Logisztikai alapismeretek**

**22 óra**

A logisztika fogalma, célja, feladata

A logisztikai lánc fajtái, feladatai

Logisztikai szervezet, felépítése, működése, alapfolyamatok és alapfunkciók

Logisztikai alrendszerek kapcsolatai, tevékenységek költségei, költségelemzés feladata

Szükségletek felmérése, elemzési feladatok

Logisztikai szolgáltatók

Ellátási logisztikai rendszerek, folyamatok

Termelési logisztikai rendszerek, folyamatok

Beszerezési logisztikai folyamatok.

Kiszolgálási színvonal, mérés, értékelés  
Anyagrendelés előkészítése, továbbítása  
Rendelés fogadása, dokumentálása  
Rendelésteljesítés folyamata  
Beszállítók kiválasztása  
Árutovábbítási technológiák  
Csomagolás, árujelölés  
Áru- és környezetvédelem  
Termelőrendszerek működtetése, jellemzői, módszerei:  
– folyamat- és műhelyrendszerű gyártás  
A logisztikai tevékenységek környezetterhelése  
Hulladékkezelési (reverz) logisztika  
Áru-, munka-, tűz- és környezetvédelem

## **Támogató folyamatok tanulási terület**

**Karbantartás tantárgy**

**62 óra**

**2 óra/hét**

### **3.8.1.6.1 Karbantartási ismeretek**

**12 óra**

Kézi fémmegmunkálások szerszámai, azok karbantartási ismeretei (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, csiszolás, köszörülés, fúrás, menetkészítés, süllyesztés, dörzsölés, hántolás)  
Forgács nélküli alakító eljárások gépei, szerszámai, eszközei, azok karbantartási ismeretei (zömítés, szűkítés, peremezés, bővítés, hajlítás, hengerítés, görgős egyengetés, hullámosítás, áttolás, elcsavarás, nyírás, kivágás, lyukasztás, korcolás)  
Szerelés kézi szerszámai, csavarozó, szegecselő kisgépek, szerelősjátók, emelőberendezések  
Gázhegesztő berendezések karbantartási ismeretei  
Ívhegesztő berendezések karbantartási ismeretei  
Emelőberendezések karbantartási ismeretei  
Húzatópadok, egyengetőrendszerek karbantartási ismeretei

### **3.8.1.6.2 Kézi szerszámok, elektromos, pneumatikus kézi kisgépek, gépi berendezések karbantartása gyakorlat**

**14 óra**

Kézi fémmegmunkáló szerszámok meghibásodási formái, karbantartása  
Forgács nélküli alakító eljárások szerszámainak, eszközeinek, berendezéseinek meghibásodási formái, karbantartásuk végzése  
A szerelés kéziszerszámainak, kisgépeinek meghibásodási formái, karbantartásuk végzése

### **3.8.1.6.3 Gépi berendezések (hegesztőberendezések, húzatópadok, emelőberendezések, egyéb eszközök) karbantartása gyakorlat**

**36 óra**

Hegesztőberendezések és -eszközök kialakítása, karbantartása:  
– hegesztőberendezések elektromos részegységeinek karbantartása

– hegesztőberendezések mechanikus részegységeinek karbantartása  
Emelőberendezések kialakításai, típusai, karbantartásuk (hidraulikus vonatkozások, elektromos vonatkozások, mechanikus vonatkozások):

- krokodilemelők karbantartása
- csápos emelők karbantartása
- platós emelők karbantartása

Húzatópadok, mérőrendszerek kialakítása, karbantartása: –

- húzatópadok mechanikus részeinek karbantartása
- húzatópadok hidraulikus részeinek karbantartása
- húzatópadok elektromos részeinek karbantartása
- húzatópadok mérőrendszereinek karbantartása (kalibrálás, frissítés stb.)

## **Humán kompetencia területek tanulási terület**

**Humán kompetencia, kommunikáció tantárgy**

**46,5 óra**

**1,5 óra/hét**

### **3.9.1.6.1 Kommunikációs rendszerek, kommunikáció a gyakorlatban**

**28,5 óra**

A kommunikáció fogalma, szükségessége A kommunikáció fajtái:

- verbális kommunikáció és jellemzői, használatának szabályai –  
írásos kommunikáció és jellemzői, használatának szabályai
- elektronikus kommunikáció és jellemzői, használatának szabályai:
  - kommunikáció telefonon ○
  - kommunikáció számítógép segítségével

Verbális kommunikáció helyzetgyakorlatokon keresztül

Verbális kommunikáció a gyakorlatban

Írásban történő kommunikáció feladatokon keresztül Írásos

kommunikáció alkalmazása:

- megrendelések, beszerzések
- levelezések
- elektronikus levelezések

Elektronikus formában történő kommunikációs gyakorlat:

- helyzetgyakorlat telefonos kommunikáció alkalmazásával
- helyzetgyakorlat internet alkalmazásával (e-mail, Facebook, Twitter stb.)

### **3.9.1.6.2 Szakmai tudásfejlesztési ismeretek, módszerek, szakmai tudásfejlesztés technikái, gyakorlati alkalmazások**

**18 óra**

A szakmai tudásfejlesztés szükségességét befolyásoló tényezők:

- technikai fejlődés: új anyagok megjelenése, előírás és jogszabályváltozások –  
technológiai fejlődés: új technológiák megjelenése, differenciált szilárdság stb.
- a karosszéria javítással szemben elvárt követelmények változása Life

Long Learning: egy életen át tartó tanulás, mint folyamat: A szakmai

tudásfejlesztés formái: – írásos forma: szakirodalom, szakkönyvek, szakmai folyóiratok stb.

– elektronikus forma: internet alkalmazásával:

○ böngészők alkalmazása ○ elektronikus hordozón lévő anyagok használata

– szakirányú előadások, továbbképzések, kiállítások, szakmai rendezvények stb.

Elsődleges, direkt forrásokból történő információszerzés:

– könyvtár (szakmai könyvek, tankönyvek, szaklapok stb.) Interperszonális

információszerzés:

– szakmai előadások

– szakmai fórumok

– szakmai megbeszélések Az infokommunikációs eszközök által elérhető tudásbázison alapuló információszerzés:

– közvetített tartalmak magabiztos, kritikus és etikus használata

– IKT-kompetencia szükségessége

Az információszerzés megvalósítása gyakorlatias szempontok mentén, a való életből merített példákon keresztül

Infokommunikációs információszerzés a gyakorlatban számítástechnikai eszközök használatával