

# **PROGRAMTANTERV**

**a**

## **10. GÉPÉSZET**

**ágazathoz tartozó**

**4 0715 10 12**

### **SZERSZÁM- ÉS KÉSZÜLÉKGYÁRTÓ SZAKMÁHOZ**

#### **1 A SZAKMA ALAPADATAI**

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépész
- 1.2 A szakma megnevezése: Szerszám és készülékgyártó
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 10 12
- 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 részs szakmák megnevezése: —

#### **2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA**

A programtantervvel 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 óraszása évfolyamonként**

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszása	1. évfo- lyam	2. évfo- lyam	A képzés összes óraszása
Évfolyam összes óraszása		<b>576</b>	<b>720</b>	<b>689</b>	<b>1985</b>	<b>1026</b>	<b>959</b>	<b>1985</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Álláskeresés	5			5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5			5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5			5	5		5
	Munkanélküliség	3			3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél			20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás			11	11		11	11
	Állásinterjú			20	20		20	20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>288</b>
	Villamos áramkör	90			90	36		36
	Villamos áramkör ábrázolása	18			18	36		36
	Villamos áramkör kialakítása	36			36	72		72
	Villamos biztonságtechnika	36			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	108		108

	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>270</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	72			72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18			18	18		18
	Fémipari alapmegmunkálások	72			72	72		72
	Projektmunka	90			90	90		90
	Tanulási terület összoraszáma	558	0	0	558	558	0	558
Gépészeti feladatok	<b>Anyagismeret</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>54</b>
	Fémes anyagok		36		36	36		36
	Nemfémes anyagok		18		18	18		18
	<b>Gépészeti ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
	Fémek alakítása		63		63	63		63
	Hegesztés, forrasztás, ragasztás		9		9	9		9
	Szegecseles, csavarozás		9		9	9		9
	Felületvédelem		9		9	9		9
	<b>Műszaki rajz</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>90</b>
	Műszaki rajz olvasása, készítése		72		72	72		72
	Technológiai dokumentáció értelmezése, készítése			18	18		18	18
	<b>Mérés és anyagvizsgálat</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>54</b>
	Gépészeti alapmérések, mérőeszközök, mérőberendezések		27		27	27		27
	Roncsolásos anyagvizsgálati eljárások		18		18	18		18
	Roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások		9		9	9		9

	<b>Gépészeti gyakorlatok</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
	Hagyományos gépi forgácsolási gyakorlat		72		72	72		72
	Szikraforgácsolás alapjai		18		18	18		18
	Szegecs-, csavarkötések készítése		18		18	18		18
	<b>CAD-rajzolás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
	CAD-rajzolás			50	50		50	50
	Tanulási terület összórászáma	0	378	68	446	378	68	446
Szerszám- és készülékgyártási feladatok	<b>Szerszám- és készülékgyártás</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>124</b>	<b>214</b>	<b>36</b>	<b>163</b>	<b>199</b>
	Szerszámkészítés, hőkezelési eljárások alapjai		54	70	124	18	91	109
	Készülékelemek gyártása, összeállítása		18	36	54	18	36	54
	Irányítás és vezérléstechnika elmélete		18	18	36		36	36
	<b>Szerszám- és készülékgyártás gyakorlata</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>198</b>	<b>342</b>	<b>36</b>	<b>306</b>	<b>342</b>
	Szerszámok gyártása, hőkezelés, szerelés		72	90	162	18	144	162
	Készülékelemek gyártása, összeállítása		54	90	144	18	126	144
	Irányítás- és vezérléstechnika		18	18	36		36	36
	Tanulási terület összórászáma	0	234	322	556	72	469	541

Szer-szám- és készüléküzemeltetési feladatok	Üzemeltetés és karbantartás	0	36	108	144	0	144	144
	Szerszámok és készülékek gépeinek működtetése		18	48	66		66	66
	Általános üzemeltetés és karbantartás		18	30	48		48	48
	Karbantartás, javítás			30	30		30	30
	Üzemeltetés és karbantartás gyakorlata	0	72	129	201	0	216	216
	Szerszámok és készülékek gépeinek használata		45	45	90		93	93
	Általános üzemeltetés és karbantartás gyakorlata		27	40	67		75	75
	Karbantartási, javítási műveletek			44	44		48	48
	Tanulási terület összórárszáma	0	108	237	345	0	360	360
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140			160		

### 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

18/18 óra

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

18/18 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	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.

### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 Álláskeresés**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, 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**

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 munká)

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

#### **3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

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**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresői ellátások fajtái

Álláskeresői számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresői (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

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

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

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**

62/62 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.

Megértsek 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. Megértsek 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.

#### **3.2.1.2 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 álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőket segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőket segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	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). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	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		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 szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		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 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.

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		
---	--	-------------------	--	--

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskereső lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskereső 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, 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).

#### 3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

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.

#### 3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás

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

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.

### 3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

558/558 óra

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, 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.

#### 3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy

288/288 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. Tudjon különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisépeket 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 munkavégzés magatartására.

##### 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 kapcsolatokat.  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 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 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

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

#### **3.3.1.6.2 Villamos áramkör ábrázolása**

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

#### **3.3.1.6.3 Villamos áramkör kialakítása**

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)

#### **3.3.1.6.4 Villamos biztonságtechnika**

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

### **3.3.1.6.5 Villamos áramkörök mérése, dokumentálása**

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

## **3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**270/270 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 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		
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.	Ismeri a munkakörnyezetre 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

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, 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

#### **3.3.2.6.2 Műszaki rajz alapjai**

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**

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 alkatrészből és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

#### **3.3.2.6.4 Fémipari alapmegmunkálások**

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

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

### 3.4 Gépészeti feladatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

446/446 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Gépészeti feladatok egy összetett tanulási terület, amely magában foglalja az anyagismeret, gépészeti ismereteket, műszaki rajzot, mérés és anyagvizsgálatokat, gépészeti gyakorlatokat, illetve számítógéppel segített CAD-rajzolást. A tantárgy tanításának célja a Gépészeti alapismeretek tantárgy keretében tanultak megerősítése és továbbfejlesztése, a tanuló képességeinek készségeinek bővítése, rendszerezése és elmélyítése a közismereti és a műszaki alapo- zás tanulási területen belül. A tanuló szerezzék meg mindazokat az általános és sajátos gépé- szeti ismereteket, amelyek a további tanulmányai folytatásához és a szakma gyakorlati mun- kavégzéséhez szükségesek. Fejlessze tovább a tanuló gépészeti területet megalapozó műszaki szemléletét, kreativitását, logikus gondolkodását és célirányos műszaki feladatmegoldó ké- pességét.

#### 3.4.1 Anyagismeret tantárgy

54/54 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az Anyagismeret tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanuló megismerkedjen a gépé- szet területén jellemzően használt fémes és nemfémes alap- és segédanyagokkal, azok tulaj- donságaival, felhasználhatóságával, valamint szabványos jelöléseivel.

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

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A komplex természettudományok tantárgy kapcsolódó közismereti-szakmai tartalma

A műszaki alapo- zás tanulási terület tantárgyainak az anyagismereti területhez kapcsolódó témakörei, szakmai tartalmak.

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

##### 3.4.1.5 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 csopor- tosítja az ipari anyagokat.	Részletesen ismeri az ipari anyagok fajtáit.	Teljesen önállóan	Használja és alkal- mazza az új ismere- teket.	Információ keresé- se, gyűjtése, fel- használása, tárolása.
Az anyagok mikro- szerkezete alapján következtetni tud azok tulajdonságai- ra.	Ismeri a mikroszer- kezet és az anyagok tulajdonságai közöt- ti kapcsolatot.	Teljesen önállóan	Motivált az anya- gok megismerésé- ben.	

Jellemzi és leírja az ipari vasötvözeteket, az alumíniumot és ötvözeit, a rezet és ötvözeit.	Részletesen ismeri az iparban használt legfontosabb fémek és azok ötvözeinek tulajdonságait.	Teljesen önállóan	Motivált az anyagok különböző megmunkálás hatására bekövetkezett tulajdonság változások megismerésében, és felhasználja a gyakorlati munkája során megszerzett ismereteket.  Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	
Felismeri, meghatározza és leírja az iparban használt anyagokat szabványos jelöléseik alapján.	Részletesen ismeri az iparban használt anyagok szabványos jelöléseit.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja az ipari segédanyagokat azok tulajdonságai alapján.	Részletesen ismeri a segédanyagok fajtáit és azok jellemző tulajdonságait.	Teljesen önállóan		
Az ipari alap- és segédanyagok kiválasztása során papíralapú és digitális műszaki táblázatokat használ.	Ismeri az alap- és segédanyagok fajtáit, jellemző tulajdonságait, továbbá rendelkezik alapszintű informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása
A kerámiák, kompozitok, szinterelt szerkezeti anyagok alkalmazása esetén felismeri és figyelembe veszi azok tulajdonságait.	Azonosítani tudja a szerves, nemfémes ipari anyagokat.	Teljesen önállóan		
A műanyagok alkalmazása esetén annak fajtájáról a tulajdonságai alapján dönt.	Ismeri a műanyagok előállításának lehetőségeit, szerkezeti, tulajdonságait, alkalmazhatóságait.	Teljesen önállóan		

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Fémes anyagok

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai

Fémek csoportosítása

Fémek fizikai, kémiai és technológiai tulajdonságai

Vasfémek és ötvözeik, tulajdonságai, valamint szabványos jelölései

Ötvözőelemek hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira

A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei

A kiválasztás szempontjai

Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok

Könnyűfémek és ötvözeik, tulajdonságai, valamint szabványos jelölései

Színes fémek és ötvözeik, tulajdonságai, valamint szabványos jelölései

### 3.4.1.6.2 Nemfémek anyagok

Polimerek, műanyagok

Szinterelt szerkezeti anyagok

Kenőanyagok

Kerámiák

Kompozitok

Segédanyagok

## 3.4.2 Gépészeti ismeretek tantárgy

90/90 óra

### 3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A Gépészeti ismeretek tantárgy oktatásának elsődleges célja, hogy a tanuló megismerje a fémek alakításának legfontosabb módszereit, a gépípar területén használatos anyagok kötéseinek módjait (oldható, nem oldható), technológiáit és szerszámait, valamint elsajátítsa a gépészeti munkakörnyezetben történő biztonságos munkavégzés legfontosabb szempontjait.

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

### 3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A műszaki alapozás tanulási terület gépészeti alapismeretek tantárgya tanulása során elsajátított, kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak.

### 3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-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
Kiválasztja az adott művelethez szükséges kézi forgácsoló eljárást és a munkához szükséges eszközöket.	Ismeri a kézi forgácsoló műveletek technológiáját és eszközeit.	Teljesen önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket.  Motivált a technológiák megismerésében.	Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja az adott művelethez szükséges gépi forgácsoló eljárást és a munkához szükséges gépeket, eszközöket.	Ismeri a gépi forgácsoló alapeljárások technológiáját, gépeit és eszközeit.	Teljesen önállóan	Motivált az anyagok alakításának, különböző kötések készítésének és a felületvédelmi eljárások megismerésében, emellett felhasználja a gyakorlati munkája során megszerzett ismereteket.	
Kiválasztja a hegesztett kötéshez a szükséges hegesztési eljárást.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok alkalmazási területeit, berendezéseit, eszközeit.	Teljesen önállóan		

Kiválasztja a forrasztott kötéshez a szükséges forrasztási eljárást.	Ismeri a forrasztás technológiáját, fajtáit és alkalmazási területeit.	Teljesen önállóan	teket, gyakorlati tapasztalatokat.	
Kiválasztja a különböző anyagok ragasztásához szükséges ragasztóanyagot.	Ismeri a ragasztás technológiáját és a ragasztóanyagokat.	Teljesen önállóan	Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	
Szegecset és eszközt választ különféle szegecselési eljárásokhoz, alapvető szegecsszámitási feladatokat végez.	Ismeri a szegecselés elvét, célját, módszereit, alkalmazási területeit. El tudja végezni az egyszerűbb szegecsszámitási feladatokat.	Teljesen önállóan		
Gépelemek oldható kötéséhez megfelelő csavarkötést és csavarbiztosítási módszert választ.	Ismeri a csavarok fajtáit, a csavarkötések kialakítási módszereit és a csavarbiztosítások alkalmazási területeit.	Teljesen önállóan		
Ismeri, és ki tudja választani a megfelelő felületvédelmi eljárást.	Ismeri a felületvédelem célját, módszereit, felhasználási területeit.	Teljesen önállóan		
Felismeri és kiválasztja az egyszerű, szabványos gépelemeket (szegecsek, csavarok) papíralapú és digitális katalógusokból.	Ismeri az alapvető, kötő-gépelem katalógus használatát és alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú és digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Fémek alakítása

Kézi forgácsoló műveletek és szerszámaik (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fűrés, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfűrés)

Forgács nélküli alakítási technológiák (lemez hajlítás, peremezés, domborítás, ívelés)

Forgács nélküli alakítási technológiák gépei, eszközei, szerszámai

Gépi forgácsolás szerszámai

Gépi forgácsoló alapeljárások gépei

Az esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

A fűrés, furatmegmunkálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

A marás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

Köszörülés technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai

A szikraforgácsolás alapjai, technológiája

A gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### 3.4.2.6.2 Hegesztés, forrasztás, ragasztás

Kötések csoportosítása, jellemzőik

Hegesztési eljárások

Hegesztési varratfajták, pozíciók  
Gázhegesztés és eszközei  
Bevontelektródás ívhegesztés és eszközei  
Védőgázos hegesztések és eszközeik  
Forrasztási eljárások, forrasztószerszámok  
Kemény és lágy forrasztás  
Ragasztási eljárások, ragasztott kötések  
Ragasztóanyagok  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.4.2.6.3 Szegecselés, csavározás**

A szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe  
Szegecselés fajtái és eszközei  
Szegecsajták  
Szegecsméretek meghatározása  
Szegecskötések fajtái  
Szegecsek 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

#### **3.4.2.6.4 Felületvédelem**

Felületvédelem célja, feladata  
A felület-előkészítés 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, tüzi zománcozás, oldószeres festés, elektrosztatikus festés)  
A bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése  
Nanotechnológia a felületvédelemben  
A környezetre veszélyes anyagok kezelése  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok.

### **3.4.3 Műszaki rajz tantárgy**

**90/90 óra**

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

A Műszaki rajz tantárgy tanításának fő célja a gépészet területéhez tartozó műszaki rajz alapjainak elsajátíttatása a matematika tantárgy geometria témakörére, valamint a műszaki ábrázolás alapismereteire építve. További cél, hogy a tanuló egy valós tárgyról vagy axonometrikus képről önállóan tudjon, a gyártáshoz szükséges információkkal ellátott műszaki rajzot, méretezett alkatrészrajzot, illetve egyszerűbb összeállítási rajzot készíteni, valamint bonyolultabb összeállítási rajzokat értelmezni.



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

### 3.4.3.3 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 tantárgyak kapcsolódó szakmai tartalmai

### 3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 0%-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
Bemutatja a tárgyak, alkatrészek vetítés irányába eső külső tagoltságát.	Ismeri a vetületi ábrázolás szabályrendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precíziással végzi munkáját.  Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.  Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Térbeli objektumot síkbeli ábrázolással szemléltet.	Ismeri a térbeli objektumok síkbeli ábrázolásának elvét, szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elkészíti a lemez tárgy szerkesztett rajzát.	Ismeri és alkalmazni tudja a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat, megoldásokat, a síkmértani szerkesztéseket.	Teljesen önállóan		
Az alkatrész elkészítéséhez szükséges méreteket rendezetten helyezi el a rajzon.	Ismeri a mérethálózat felépítésének módjait, szabályait.	Teljesen önállóan		
A belső üregek, furatok szemléletes bemutatásához ábrázoláskor metszeteket és szelvényeket alkalmaz.	Ismeri az üregek, furatok továbbá a metszet- és a szelvénykészítés ábrázolási szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Az alkatrészrajz készítése során meghatározza az alkatrész funkciójának megfelelő mérettűrést, alak- és helyzettűrést, illesztést és felületi érdességet.	Ismeri az alak- és helyzettűrések, a mérettűrések és illesztések, a felületminőség alapfogalmait, felismeri és helyesen értelmezi rajzi jelölésüket.	Instrukció alapján részben önállóan		

Jelképes ábrázolókat alkalmaz alkatrészrajzokon és egyszerűbb összeállítási rajzokon.	Ismeri, és helyesen alkalmazza a gépelemek jelképes ábrázolását.	Teljesen önállóan		
Értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti technológiai dokumentációkat, mint információhordozókat, azok formai és tartalmi követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elektronikus műszaki dokumentációkat értelmez.	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

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 Műszaki rajz olvasása, készítése

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, rajzolás

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása

Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása

Metszetábrázolások, szelvény és egyszerűsített ábrázolások

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások

Tűrés, illesztés

Felületi minőség

Jelképes ábrázolások

#### 3.4.3.6.2 Technológiai dokumentáció értelmezése, készítése

Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma

Gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei

A munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumok

Engedélyek, törvények, határozatok értelmezése

Különböző szabványok megismerése, alkalmazása

Minőségirányítási dokumentumok elkészítésének szempontjai

A munkafolyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentációk

Gépek, berendezések műszaki dokumentációi, fontosabb paraméterek nyilvántartása

Alkatrészek, eszközök nyilvántartásának szempontjai, dokumentálása

Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek gyártásához szükséges művelettervek, műveleti utasítások készítése  
 Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek szereléséhez szükséges szerelési művelettervek, szerelési műveleti utasítások értelmezése  
 Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek  
 Technológiai sorrend fogalma, tartalma  
 Javítási jegyzőkönyvek  
 Elektronikus dokumentációk

### 3.4.4 Mérés és anyagvizsgálat tantárgy

54/54 óra

#### 3.4.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A Mérés és anyagvizsgálat tantárgy tanításának fő célja a gépészet területen jellemzően használt mérőeszközök működési elvének megismertetése, azok használatának elsajátíttatása, mérési, ellenőrzési feladatok végrehajtása, papíralapú és elektronikus mérési dokumentumok elkészítése. Cél továbbá, hogy a tanulók különböző roncsolásos és roncsolás mentes anyagvizsgálatokat ismerjenek meg, illetve a szakmára jellemző anyagvizsgálati eljárásokat teljesen vagy részben önállóan hajtsák végre, a kapcsolódó papíralapú és elektronikus dokumentációk elkészítésével együtt.

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

#### 3.4.4.3 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

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

#### 3.4.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri és értelmezi a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti alpmérések alapfogalmait.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munkavégzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat.	Mechanikus, elektromechanikus és digitális eszközök használata.
Kiválasztja az adott mérési feladathoz a szükséges és megfelelő mérő- illetve ellenőrző eszközt.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrző eszközöket, azokat önállóan képes használni.	Teljesen önállóan	Belátja, ha hibát követ el, és képes azt korrigálni.	

Végrehajtja az összetett méret-, alak- és helyzetméréseket, ellenőrzéseket.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrző eszközöket, azokat önállóan képes használni.	Teljesen önállóan	Motivált az anyagok tulajdonságai megismerésében.	
Papíralapú vagy elektronikus mérési dokumentációt készít.	Ismeri a mérési dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.  Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Digitális dokumentumkészítés és -kezelés
Előzetes becslést végez a mérési hibák felismeréséhez.	Ismeri a mérési hibák fajtáit, előfordulási esélyeit. Felismeri a mérési hibát.	Teljesen önállóan		Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, tárolása
Kiválasztja a szükséges anyagvizsgálati módszert, eljárást.	Ismeri a különböző anyagvizsgálati eljárások elvét, felhasználási területeit.	Teljesen önállóan		
Az anyagvizsgálatokról jegyzőkönyvet készít és a mérési eredményeket értékeli.	Ismeri az anyagvizsgálat célját, feladatát, az anyagvizsgálatok végrehajtási módjait és a dokumentálással kapcsolatos követelményeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Papíralapú vagy digitális tartalmak létrehozása. Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése.

### 3.4.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.4.6.1 Gépészeti alpmérések, mérőeszközök, mérőberendezések

A 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 részletes kifejtése

Mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel

Hosszmérések mérése és ellenőrzése

Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel

Külső kúpok mérése, ellenőrzése

Belső kúpok mérése, ellenőrzése

Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával

Szögek mérése és ellenőrzése

Szögmérés mechanikai szögmérővel

Felületi érdesség ellenőrzése, mérése

Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.

Körköröség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése

Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése

Mérési dokumentumok készítése

Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.4.4.6.2 Roncsolásos anyagvizsgálati eljárások**

Az anyagvizsgálatok elmélete, alkalmazási területei

Anyagvizsgálati módok

A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk értelmezése

Roncsolásos anyagvizsgálatok fajtái, alkalmazási köre

A gépészetben használt anyagok előkészítése vizsgálatra

Technológiai próbák

Szakítóvizsgálat

Hajlítóvizsgálat

Charpy-féle ütve hajlító vizsgálat

Keménységmérés, keménységmérő eljárások

Mikro-keménységmérés

Csövek gyűrűtágító vizsgálata

Lapító vizsgálat

Törésvizsgálat

A mérési eredmények értékelése, dokumentálása

Mérőlapok

Műszaki táblázatok, diagramok olvasása, értelmezése, kezelése

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.4.4.6.3 Roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások**

Roncsolásmentes anyagvizsgálatok fajtái, csoportosítása, alkalmazási területei

A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk tanulmányozása és értelmezése

Számítástechnika az anyagvizsgálatban

A gépészetben használt anyagok előkészítése vizsgálatra

Folyadékpenetrációs vizsgálat

Mágneses vizsgálat

Endoszkópos vizsgálat

Ultrahangos vizsgálat

Radiográfiai vizsgálat

A mérési eredmények értékelése, dokumentálása.

Mérőlapok

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.4.5 Gépészeti gyakorlatok tantárgy

108/108 óra

#### 3.4.5.1 A tantárgy tanításának fő célja

A Gépészeti gyakorlatok tantárgy tanításának legfontosabb célja, hogy tanuló a tanulási területéhez tartozó anyagismeret, illetve gépészeti ismeretek tantárgyak során elsajátított elméleti tananyagot a gyakorlatban is megismerje. Cél továbbá a tanuló manuális készségének fejlesztése, felelősségtudatának körültekintő, pontos, igényes, biztonságos munkavégzésének és tudatos, felelősségteljes szakmai magatartásának kialakítása, erősítése. Mindezek mellett cél a kötések létesítésének, oldásának készség szintű elsajátíttatása a minőségbiztosítási célok megvalósítása érdekében, továbbá a tűzvédelmi és az általános biztonsági szabályok fontosságának tudatosítása.

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

#### 3.4.5.3 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 tartalmak

#### 3.4.5.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani

#### 3.4.5.5 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 gépi forgácsoló eljárást, gépet, eszközt tud hozzá párosítani és a munkadarabot megmunkálni.	Ismeri a gépi forgácsoló eljárásokat, azok gépeit és használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.  Szabálykövetően, nagyfokú precíziással végzi munkáját.	Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
A munkadarabot szikraforgácsoló eljárással megmunkálja.	Ismeri a szikraforgácsoló eljárásokat, azok gépeit és használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.	

A műszaki dokumentáció alapján kiválasztja a szegecs- vagy csavarkötéshez szükséges eszközöket, berendezéseket.	Ismeri a szegecs- és a csavarkötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait és a kötések dokumentációs jelöléseit.	Instrukció alapján részben önállóan	Folyamatos önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő saját szakmai fejlődését.	
Rajznak megfelelő szegecskötést készít.	Ismeri a szegecskötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Rajznak megfelelő csavarkötést készít.	Ismeri a csavarkötés technológiáját, eszközeit, azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Műszaki dokumentációnak megfelelő felületvédelmi eljárást alkalmaz.	Ismeri a felületvédelmi eljárások fajtáit, alkalmazási területeit.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.4.5.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.5.6.1 Hagyományos gépi forgácsolási gyakorlat

Esztergálás gépei, szerszámai

Esztergálási műveletek végzése előírt pontossággal

Palástfelület, homloklfelület esztergálása, menetesztergálás

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás)

Marás gépei, szerszámai

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás)

Marási műveletek végzése előírt pontossággal

Köszörülés gépei, szerszámai

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés)

Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### 3.4.5.6.2 Szikraforgácsolás alapjai

A szikraforgácsoló eljárások lényege, alkalmazása

A szikraforgácsoló-gépek felépítése, jellegzetes részei

A gép beállítási módszerei

Az elektróda anyaga, megválasztásának szempontjai

A tömbös szikraforgácsoló-gép beállításának menete (hagyományos)

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### 3.4.5.6.3 Szegecs-, csavarkötések készítése

A szegecselés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága

Átlapolt, hevederes, egy- és kétsoros, különböző fejkialakítású szegecskötés készítése

Laza, csuklós és szilárd szegecseles  
 Szilárdsági szegecseles, tömítő szegecseles  
 Szegecsfajták  
 Hidegszegecseles, melegszegecseles  
 Süllyesztett zárófej készítése  
 Szegecsméretek meghatározása  
 Szegecselesi hibák  
 Félgömbfejű szegecsfej készítése  
 Csőszegecssek készítése  
 Gépi szegecseles  
 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  
 Csavarkötések, csavarbiztosítások létesítése  
 Állítható, nem állítható csavarkulcsok  
 Nyomatékkulcs használata  
 Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása  
 Csavarhúzó kiválasztása  
 Korrózió elleni védőbevonatot készítése  
 A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.4.6 CAD-rajzolás tantárgy**

**50/50 óra**

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

A CAD-rajzolás tantárgy célja, hogy a tanuló az alapo­zó tantárgyakban megszerzett elsődle­gesen műszaki ábrázolási és szakrajzi ismereteket kibővítsé, valamint növelje jártasságát a gépipari tervezések megvalósításában.

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

—

#### **3.4.6.3 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

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



### 3.4.6.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alapbeállításokat végez CAD-programban.	Ismeri a CAD-program beállítási lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.	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 keresése, gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása digitális dokumentumok létrehozása közben Digitális technológiák kreatív alkalmazása.
Elkészíti a lemeztárgy szerkesztett rajzát CAD-program segítségével.	Alkalmazói szinten ismeri a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat, megoldásokat és a síkmértani szerkesztéseket. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Teljesen önállóan		
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		
Felismeri, megnevezi és leírja a gépészet területére jellemző jelképes ábrázolásokat. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot.	Ismeri a gépészet területére jellemző jelképes ábrázolásokat. Felhasználói szinten kezeli a CAD-programot	Teljesen önállóan		
Oktatói irányítás mellett számítógépes szoftverrel megmunkálógépet generál.	Felhasználói szinten kezeli a CAD/CAM-programot.	Instrukció alapján részben önállóan		

### **3.4.6.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.6.6.1 CAD-rajzolás**

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-oktató-szoftveren keresztül a tanulók megismertetése a számítógépes segítségével végzett tervezés és gyártás alapelemeivel

A hardver és szoftver alapjai a gyártási részben

Az megmunkáló-program elkészítése számítógépes oktatószoftverrel, szimulációs és adatátviteli lehetőséggel

A munkadarabok gyártási folyamatának lépéseinek szimulációja CAD/CAM oktatószoftver segítségével

Számítógépes rendszerrel támogatott, 2D-ben készített szerszám- készülékrajz dokumentációk ismerete, alkalmazása

Egyéb számítógépes rendszerrel támogatott 3D-s szerszám- és készülékrajz dokumentációk alkalmazása

### 3.5 Szerszám- és készülékgyártási feladatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

556/541 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Szerszám- és készülékgyártási feladatok megnevezésű tanulási terület – a Gépészeti feladatok tanulási területben elsajátított szakmai alapokra építve – a szerszám- és készülékgyártó szakképesítés gyakorlati munkavégzéséhez szükséges legfontosabb ismereteit tartalmazza. Ilyenek a különböző szerszámkészítési technológiák, a különböző anyagminőségű alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályok és számítások, valamint a megfelelő gyártástechnológia kiválasztása a műszaki dokumentáció alapján. A tantárgy tanításának célja a tanuló képességeinek, készségeinek megerősítése és fejlesztése, valamint a közismereti, műszaki alapozás és gépészeti feladatok tanulási területen belül tanultak kibővítése, rendszerezése és elmélyítése. Cél a gépészeti területet megalapozó műszaki szemlélet formálása, a tanuló kreativitásának, logikus gondolkodásának, célirányos műszaki feladatmegoldó képességének fejlesztése.

#### 3.5.1 Szerszám- és készülékgyártás tantárgy

214/199 óra

##### 3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A Szerszám- és készülékgyártás tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanuló megismerje a különböző anyagminőségű alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályokat, számításokat és technológiákat, valamint e tevékenységek végzése során használatos gépek, eszközök, szerszámok, berendezések kialakítását, funkcióját, továbbá megismerje a hőkezelés céljait és az alapvető hőkezelési eljárások folyamatait.

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

##### 3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A komplex természettudományok tantárgy kapcsolódó közismereti-szakmai tartalmai

A műszaki alapozás tanulási terület szakmai tartalmai

A gépészeti feladatok tanulási terület szakmai tartalmai

##### 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
Egyszerű CNC-megmunkáló programot ír papíron.	Ismer minimum egy CNC-programozási nyelvet.	Instrukció alapján részben önállóan	Használja, alkalmazza az új ismereteket.	Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, tárolása
Egyszerűbb forgácsolástechnológiai számításokat végez.	Ismeri a forgácsolástechnológiai összefüggéseket.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munka-	

Felismeri, megnevezi és leírja az anyagszerkezet és a tulajdonságváltozás közötti kapcsolatot.	Összefüggéseiben ismeri a hőkezelés lényegét, azok fajtáit, céljait.	Teljesen önállóan	végzés mellett.  Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	
Értelmezi a rajzos és szöveges gyártástechnológiai dokumentációkat.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti technológiai dokumentációkat, mint információhordozókat, azok formai és tartalmi követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.  Folyamatos önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő saját szakmai fejlődését.	Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása
Kiválasztja gyártmánykatalógusból a kereskedelemben kapható elemeket.	Rendelkezik különböző szabvány, táblázat, katalógushasználati ismerettel és alapvető informatikai ismeretekkel.	Teljesen önállóan		Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, tárolása, digitális dokumentumkezelés
Megtervezi az egyszerűbb alkatrészek gyártási folyamatát a gyártástechnológiai dokumentumok alapján.	Rendelkezik gyártástechnológiai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		
Szerelési sorrendtervet készít.	Rendelkezik szerelési ismeretekkel. Ismeri az oldható és csak roncsolással oldható kötéseket.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Szerszámkészítés, hőkezelési eljárások alapjai

Forgács nélküli alakítások csoportosítása

Öntési technológiák és szerszámai

Porkohászat és szerszámai

Képlékeny térfogat-alakítások

Zömítés, zömítő szerszámok.

Folyatás, folyató szerszámok

Süllyesztékes kovácsolás és szerszámai

Lemezalakító eljárások

Kivágás, lyukasztás és szerszámaik

Kivágó- és lyukasztószerszámok felépítése, szerkezeti elemeik

Sávterv, anyagvezetés, ütköztetés

Vágórés, vágóelemek tűrése

Vágóerő, vágási munka és a vágási teljesítmény számítása

Finomkivágás és szerszámai

Hajlítás, göngyölítés

Kiinduló hossz, hajlítóerő, hajlítási munka

Hajlító szerszámok felépítése, működésük

Mélyhúzás általános jellemzése

Terítékszámítás, húzási fokozatok számának meghatározása.  
Húzóerő, húzási munka, húzási teljesítmény  
Mélyhúzó szerszámok felépítése, működésük  
Egyéb lemezalakító eljárások, szerszámaik  
Szerszámlapok legyártása  
Kereskedelemben kapható szerszámlapok kiválasztása  
Szerszámlapok furatmegmunkálásai.  
Szerszámlapok áttöréseinek elkészítése.  
Szerszámbélyegek készítése  
Befogócsapok készítése, szabványos befogócsapok kiválasztása  
Szerszámlapok összeszerelése.  
Szerszámelemek hőkezelése, hőkezelés utáni megmunkálásuk  
Vezetőoszlopos szerszámházak kiválasztása katalógusból  
Mélyhúzó szerszám elemeinek gyártástechnológiája  
Folyató szerszám elemeinek gyártástechnológiája  
Süllyesztékek és kokillák készítése  
Formaadó betétek gyártása műanyagsajtoló szerszámokhoz  
Formaadó betétek gyártása fröccsszerszámokhoz  
Műgyanták alkalmazása a szerszámgyártásban  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

A szerszámgyártásban alkalmazott különleges megmunkálások  
A számjegyzévezérlés elve, az NC-, CNC-elnevezések ismerete  
A CNC-gépek felépítésének jellemzői (szerkezet, vezetékek, mozgóelemek)  
Jellegzetes gépépítő elemek (mérőrendszer, szervóhajtások, motorok, PLC, vezérlő)  
CNC-gépek szerszámozási rendszere (eszterga-, maró-, szikraforgácsoló-gép).  
A CNC-gépek geometriai rendszere (koordinátarendszer, méretmegadás)  
Többtengelyes CNC-megmunkáló központok ismerete  
A gépi- és munkadarab-nullpont, nullponteltolás fogalma  
A CNC-program  
A szócímzéses programozás alapjai (alapvető G és M kódok)  
Fő- és alprogramok  
A szerszámkorrekció fogalma (hossz- és sugárkorrekció)  
Megmunkáló-ciklusok  
Esztergálási ciklusok  
Fúróciklusok, maróciklusok  
Fúrások, marások  
CNC-köszörülés  
A CNC-gépek kezelésének elméleti alapismeretei  
A CNC-gépek biztonságtechnikája  
A gép ellenőrzése, üzembe helyezése  
A gép kézi mozgatása, szerszámcsere, főorsó forgatás  
Nullpontfelvétel  
Szerszámbemérés  
Programkezelés (bevitel, szerkesztés, szimuláció, futtatás)  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

A hőkezelés fogalma, hőkezelések célja csoportosításuk  
Hőkezelő eljárások  
Hőkezelések lépései, hőmérséklet-idő diagram  
Acélok hőkezelések metallográfiai alapjai  
Acélok szövetszerkezeti átalakulásának módjai  
Hevítőberendezések  
Hűtési módok, hűtőközegek  
A hűtési sebesség hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira  
Hőkezelési hibák  
Acélok hőkezeléseinek csoportosítása  
Feszültségcsökkentés, újrakristályosítás  
Lágyító és homogenizáló hőkezelések  
Acélok teljes edzése  
Különleges edzések  
Szívósságfokozó hőkezelések  
Felületi hőkezelések  
Cementálás, betétedzés  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.5.1.6.2            Készülékelemek gyártása, összeállítása**

Szabványos készülékelemek  
Készülékelem-katalógusok, szabványok  
Készülékelemek csoportosítása felhasználási területük és méretük szerint  
Szabványos készülékelemek kiválasztása  
Készülékelemek anyagai  
Készüléktestek (alaplapok, paletták, tornyok, derékszögek, hornyos illetve furatosztású testek)  
Nullpont rendszerek  
Gépelemek (tengelykötések, kuplungok)  
Görgők  
Golyós nyomóelemek  
Excenterek  
Expanderek  
Öntött, hegesztett és csavarozott készüléktestek  
Álló készülékek  
Mozgó készülékek (egyenes vonalban, forgó mozgást végző).  
EÖK rendszer használata  
Alkatrészrajzok és összeállítási rajzok értelmezése, rajzolás  
Mégmunkálási igény meghatározása  
Műveleti sorrend készítése  
Oldható kötésmódok alkalmazása  
Fűrőperselyek sajtolása  
Az MKGSI-rendszer fogalma, készülékek helye a rendszerben  
Készülékek csoportosítása, feladatuk  
Helyzetmeghatározás célja, szabályai, fokozatai  
Helyzetmeghatározó készülékelemek, ülések, támaszok  
Befogókészülékek  
Központosítás és eszközei

Szorítási módok, szorítóelemek  
Készüléktest kialakítások, készülékek tájolása  
Osztások, osztókészülékek  
Szerszámvezető készülékek  
Fúrókészülékek, fúróperselyek  
Esztergakészülékek, maró- és hegesztőkészülékek.  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

**3.5.1.6.3** Irányítás és vezérléstechnika elmélete  
Pneumatikus és hidraulikus irányítások elmélete, felépítése  
Alkalmazási lehetőségeik  
Vezérlések fajtái, elemei  
Szabványos jelölések  
Villamossági berendezések  
Villamossági alpmérések  
Villamos rendszerek diagnosztikája, előnyei, hátrányai  
Hidraulikus rendszerek diagnosztikája, előnyei, hátrányai  
Egyszerűbb hidraulikus rendszerek tervezése  
Pneumatikus rendszerek diagnosztikája, előnyei, hátrányai  
Egyszerűbb pneumatikus rendszerek tervezése  
Egyszerűbb számítógépes program megírása  
CNC-szerszámgép vezérlések működése, műveleti sorrendek meghatározása  
Mérhető jellemzők meghatározása  
Mért értékek felvétele, mérési jegyzőkönyv készítése, kiértékelése  
Táblázat kezelése, diagram értelmezése  
Egyszerű hidraulikus, pneumatikus és villamos kapcsolási rajz értelmezése  
Számítógéppel támogatott hidraulikus, pneumatikus rendszerek  
Munkafolyamatok megtervezése, összeállítása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.5.2 Szerszám- és készülékgyártás gyakorlata tantárgy

342/342 óra

#### 3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A Szerszám- és készülékgyártás gyakorlata tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanuló megismerje a különböző anyagminőségű alkatrészek elkészítéséhez szükséges alapvető tervezési szabályok, számítások, törvényszerűségek, technológiák gyakorlati alkalmazását, valamint e tevékenységek végzése során használatos gépek, eszközök, szerszámok, berendezések kialakítását, szerepét és biztonságos használatának szabályait. E tevékenység során megismerik és alkalmazzák a vonatkozó munkavédelmi előírásokat.

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

#### 3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A komplex természettudományok tantárgy kapcsolódó közismereti-szakmai tartalmak

A műszaki alapozás tanulási terület szakmai tartalmak

A gépészeti feladatok tanulási terület szakmai tartalmak

A szerszám- és készülékgyártás tantárgy kapcsolódó szakmai tartalmak

#### 3.5.2.4 A képzés órakeretének 100%-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
Értelmezi a munkatárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat.	Összefüggéseiben ismeri a gépészeti technológiai dokumentációkat, mint információhordozókat, valamint azok formai és tartalmi követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munkavégzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat.  Belátja, ha hibát követ el, és képes azt korrigálni.	Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása.
A gyártástechnológiai dokumentumok alapján megtervezi az egyszerűbb alkatrészek gyártási folyamatát, és legyártja őket.	Rendelkezik gyártástechnológiai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan	Motivált a gyártási technológiai folyamatok megismerésében.	
Fémmegmunkáló kéziszerszámokat és kisgépeket biztonságosan használ.	Ismeri a fémmegmunkáló kéziszerszámokat és kisgépeket, illetve azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.  Törekszik a jegyzőkönyv pontos, pre-	



A különböző technológiákhoz megfelelő szerszámot, gépet választ.	Ismeri a különböző technológiai folyamatokat, az ahhoz szükséges eszközöket, gépeket.	Instrukció alapján részben önállóan	cíz elkészítésére.	
Hagyományos és CNC- gépi forgácsológépeket kezel.	Ismeri a hagyományos és CNC-gépek működési elvét, vezérlését, azok használatának munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Egyszerű CNC-megmunkáló-programot ír.	Ismer minimum egy programozási nyelvet.	Instrukció alapján részben önállóan		
Speciális készülék-elemeket gyárt.	Ismeri a különböző technológiai eljárásokat és azok munkabiztonsági szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Egyszerű vezérlési, szabályozási hibákat állapít meg, és javítja őket.	Ismeri a pneumatikai, hidraulikai és villamos alapfogalmakat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Kiválasztja és alkalmazza az adott mérési feladathoz szükséges és az ahhoz megfelelő mérő- illetve ellenőrző eszközt.	Ismeri a különböző mérő- és ellenőrző eszközöket, s 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.

### 3.5.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.2.6.1

Szerszámok gyártása, hőkezelés, szerelés

Szerszámelem-katalógusok, szabványok

Szabványos szerszámelemek kiválasztása

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok értelmezése, rajzolvasás

Előgyártmány megválasztása

Megmunkálási igény meghatározása

Műveleti sorrendterv készítése

Nem szabványos szerszámelemek legyártása kézi és gépi forgácsolással

Szerszámlapok gyártása marással, köszörüléssel

Szerszámlapok furatmegmunkálásai

Szerszámlapok áttörése

Befogócsapok, vezetőoszlopok készítése esztergálással, köszörüléssel

Bélyegek legyártása

Aktív szerszámelemek hőkezelése, hőkezelés utáni megmunkálásuk

Egyéb szerszámelemek (kilökök, ütközők, stb.) gyártása  
Szerelési sorrendterv készítése  
Szerszámlapok összeszerelése  
Kivágó- és lyukasztószerszámok összeállítása  
Húzóbéllyeg, húzógyűrű gyártása  
Finomfelületi utánmunkálások  
Műanyagok alkalmazása a szerszámgyártásban  
Műgyantakiöntések  
Mélyhúzó szerszám összeszerelése  
Műanyag-alakító szerszámok elemeinek kiválasztása termékkatalógusokból  
Alakító formabetétek elkészítésének műveleti sorrendterve  
Alakító formabetétek gyártása  
Műanyag-alakító szerszámok összeszerelése  
Egyéb szerszámelemek legyártása, egyéb szerszámok szerelése  
Munkabiztonsági és balesetelhárítási szabályok  
A különböző technológiák megmunkálási pontossága  
A különböző módon megmunkált felületi minőségek vizsgálata, magyarázata  
A megmunkálható anyagok meghatározása  
A géppel kapcsolatos biztonságtechnikai ismeretek gyakorlati alkalmazása  
A gép beállítási módszereinek gyakorlása, nullpontfelvétel  
A szerszámok megadása, bemérése CNC-gép használata esetén  
A munkadarab felfogása, nullpontfelvétel CNC-gép használata esetén  
A generátor beállítása vagy programbevitel  
Programszimuláció  
Programfuttatás, -kezelés  
Hulladékkezelés  
Hőkezelő műhely berendezései  
Hőkezeléseknél alkalmazott eszközök, szerszámok, védőeszközök  
Hűtőanyagok, hűtési módok, segédanyagok  
A hőkezelési paraméterek meghatározása  
Táblázatok, anyagszabványok használata  
Munkadarabok kemencébe helyezése, elrendezése  
Hűtési módok alkalmazása, gyakorlása  
Egyszerű szénacélból készült szerszám, szerszámelem edzése, megeresztése  
Melegen dolgozó szerszámok hőkezelése (MSZ szerinti W-s anyagok hőkezelése)  
Kivágó- és lyukasztószerszámok anyagainak hőkezelése (régi MSZ szerinti K-s anyagok)  
Rugóacélból készült szerszámok hőkezelése (régi MSZ szerinti S-es anyagok)  
Gyorsacélból készült szerszámok hőkezelése (régi MSZ szerinti R-es anyagok)  
Munkabiztonsági és balesetelhárítási szabályok alkalmazása  
CNC-gépek gyakorlati kezelése (maró- és szikraforgácsoló-gépek).  
CNC-gépek szerkezeti elemeinek ismerete (hely, megnevezés)  
A gép karbantartási helyeinek ismerete (olajszint, levegő, hűtővíz, szűrők)  
A gép kezelésével kapcsolatos biztonságtechnikai ismeretek alkalmazása  
A gép biztonságos be- és kikapcsolása  
A gép kézi mozgatása (zárt és nyitott burkolat esetén)  
Szerszámok be- és kitárolása, kézi szerszámcseré végrehajtása  
Szerszámok bemérése, szerszámadatok rögzítése  
Gépsatu, tokmány, felfogó-készülék rögzítése a gépasztalon, beállítás  
A munkadarab biztonságos rögzítése.  
Munkadarab nullpontfelvétele különböző módszerekkel

A nullponteltolás kiválasztása  
Kézi programbevitel  
Program be- és kiadása számítógéppel  
Programszerkesztés CNC-vezérlőben  
Szimuláció, tesztfutás  
Program végrehajtása mondatonként vagy folyamatosan  
A program megszakítása és folytatása  
Munkadarab ellenőrzése, dokumentálása, átadása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.5.2.6.2 Készülékelemek gyártása, összeállítása**

Szabványos készülékelemek  
Készülékelem-katalógusok, szabványok  
Szabványos készülékelemek kiválasztása  
Készüléktestek (alaplapok, paletták, tornyok, derékszögek, hornyos- illetve furatosztású).  
Nullpont rendszerek  
Gépelemek (tengelykötések, kuplungok).  
Görgők  
Golyós nyomóelemek  
Excenterek  
Expanderek  
Öntött készüléktestek  
Hegesztett készüléktestek  
Csavározott készüléktestek  
Álló készülékek  
Mozgó készülékek (egyenes vonalban, forgó mozgást végző)  
EÖK-rendszer használata  
Nem szabványos készülékelemek gyártása gépi és kézi forgácsolással  
Alkatrészrajzok és összeállítási rajzok értelmezése, rajzolvasás  
Mégmunkálási igény meghatározása  
Műveleti sorrend készítése  
Készülékelemek összeszerelése  
Oldható kötésmódok alkalmazása  
Csavarkötés, illesztőszeges kötés létesítése  
Fúróperselyek sajtolása  
A munkadarab tájolása, szorítása, rögzítése, felszerelése a készülékekben  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.5.2.6.3 Irányítás és vezérléstechnika**

Villamos, hidraulikus, pneumatikus rendszerek diagnosztikája  
Egyszerűbb hidraulikus rendszerek tervezése, összeállítása, működtetése  
Egyszerűbb pneumatikus rendszerek tervezése, összeállítása, működtetése  
CNC-szerszámgép vezérlések működése, műveleti sorrendek meghatározása, mégmunkáló szerszámok kiválasztása  
Mérhető jellemzők meghatározása  
Mért értékek felvétele, mérési jegyzőkönyv készítése, kiértékelése  
Levegőszűrő, olajszűrő, vízszűrő cseréje  
Olajszint ellenőrzése

Egyszerű kapcsolási rajz készítése  
Nyomásérték beszabályozása  
Villamos alpmérések végzése  
Táblázat kezelése, diagram értelmezése  
Egyszerű hidraulikus, pneumatikus és villamos kapcsolási rajz értelmezése  
Számítógéppel támogatott hidraulikus, pneumatikus rendszerek  
Programok készítése számítógép-vezérelt gépekre  
Munkafolyamatok megtervezése, összeállítása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### 3.6 Szerszám- és készüléküzemeltetési feladatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

345/360 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Gépészeti feladatok, valamint a Szerszám- és készülékgyártási feladatok tanulási területben elsajátított szakmai alapokra építve a Szerszám- és készüléküzemeltetési feladatok megnevezésű tanulási terület tantárgyainak tanulása során a tanuló megismerkedik a különböző szerszámok és készülékek üzemszerű használatával, karbantartásával. Megtanulja az előforduló hibák feltárását, javítását, valamint a szerszám hosszú távú gazdaságos üzemeltetésének feltételeit. E tevékenység során megismeri és alkalmazza a vonatkozó munkavédelmi előírásokat.

#### 3.6.1 Üzemeltetés és karbantartás tantárgy

144/144 óra

##### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az Üzemeltetés és karbantartás tantárgy tanításának fő célja megismertetni a tanulóval a különböző szerszámgépek felépítését. További cél, hogy a tanuló szakmai rutint szerezzen és megismerje az elkészült szerszámok, készülékek üzemszerű használatát, megtanulja az esetleges hibák feltárását és javítását, valamint a szerszám hosszú távú gazdaságos üzemeltetésének alapjait.

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

##### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A komplex természettudományok tantárgy kapcsolódó közismereti-szakmai tartalmi

A műszaki alapozás tanulási terület szakmai tartalmi

A gépészeti feladatok tanulási terület szakmai tartalmi

A szerszám- és készülékgyártási feladatok tanulási terület szakmai tartalmi

##### 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
Vizsgálja, tanulmányozza és leírja a hideg- és melegalakító szerszámgépek felépítését, működését.	Ismeri a hideg- és melegalakító szerszámgépek felépítését, működését.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munkavégzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat.	
Szerszámházakat, szerszámelemeket, szerszámokat vizsgál és minősít.	Ismeri a mérőeszközök, ellenőrzőeszközök szakszerű használatát.	Teljesen önállóan	Belátja, ha hibát követ el és képes azt korrigálni.	

Mérési jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a szakmájára jellemző műszaki dokumentációk formai és tartalmi követelményeit, elemeit. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan	Motivált a szerszámok, készülékek felépítésnek megismerésében.  Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.	Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, szabályrendszerek alkalmazása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Gépkönyvet értelmez, az alábbi digitális tartalmakhoz hozzáfér: gépkönyvi információk, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek, rajzok elérése és azok felhasználása.	Ismeri a gépkönyvek, karbantartási utasítások, alkatrészjegyzékek általános információtartalmát. Alapvető informatikai ismeretekkel rendelkezik.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	
Javítási, karbantartási jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a javítási, karbantartási jegyzőkönyv tartalmát, fontosságát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Szerszámkísérő lapot tölt ki.	Ismeri a szerszámkísérő lap tartalmát, fontosságát.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1

Szerszámok és készülékek gépeinek működtetése

Mechanikus sajtológépek fajtái

Excenteres és forgattyús sajtolók felépítése, működése

Csavarorsós sajtológépek

Sajtológépek jellemző műszaki paraméterei

Szerszámok csatlakoztatása a sajtológéphez

Szerszámok felszerelése, beállítása (lökethossz, léptetés, stb.)

Szerszámok összekapcsolása a perifériákkal (léptető, kidobó, ráncfogó)

Hidraulikus sajtológépek működése, alkalmazásuk

A fröccsöntés technológiája, a fröccsöntőgép fő részei

Fröccsegység felépítése, működése

Záróegység felépítése, működése

Műanyag-alakító szerszámok felszerelése

Temperáló, hidraulikus csatlakozások, beállítások

Az extrudálás elve, extruderek fő részei, működésük

Egyéb műanyagipari technológiák és gépeik

A gyártás során előforduló gyakoribb hibák okai és javításuk

Automatikus formázó szerszámok és működtető gépei

Egyszerű összeállító, hegesztő, munkadarab befogó, hidegen alakító, melegen alakító, fröccsöntő szerszámok működési elve

Különböző szintű, bonyolultságú dokumentációk ismerete

Műszaki mérések speciális alkalmazása különböző funkciójú szerszám/készülék ellenőrzése során

3D-s mérőgép működési elve, alkalmazása

Szerszám- és készülékhibák meghatározása, elemzése.  
Szerszámot, készüléket működtető gépek hibáinak feltárása, elemzése  
Eljárási hibák ismerete  
Szerszámokat, készülékeket működtető gépek korrekciós lehetőségeinek ismerete  
Összeállító, munkadarab befogó, hidegen alakító, melegen alakító, fröccsöntő szerszámok/készülékek alapparamétereinek dokumentálása  
Minőségirányítási rendszerek ismerete  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.6.1.6.2**      Általános üzemeltetés és karbantartás

Általános gépkopások  
Élettartamot befolyásoló tényezők  
Igénybevétel módja  
Kopások (belső, külső, mechanikai, korróziós, üzemi, természetes)  
Kenőanyagfajták  
Kenőanyagok fontosabb tulajdonságai, alkalmazási területei  
Szerszámok, szerszámgépek tisztítása, kenése  
Gépek, szerszámok folyamatos ellenőrzése  
Napi indítás és leállítás műveletei, fontossága  
Tartozékok karbantartása  
A tervszerű karbantartás lépéseinek, idejének meghatározása  
Gép pontosságának, állapotának ellenőrzése  
A kis-, közepes és nagyjavítás fogalma, tartalma  
Javítási, karbantartási jegyzőkönyv tartalma, fontossága  
Javítás előtti pontosságmérés  
A szétszerelés munkamenete  
Szerelőszerszámok, készülékek állapotának vizsgálata, szakszerű használata, tárolása  
Szerszámalkatrészek szerelése, biztosítása  
Alkatrészek tisztítása folyadékban, ultrahanggal, egyéb eszközökkel  
A különböző anyagfajtáknál alkalmazott fűrók kialakítása, élezése  
Csapágys le- és felszerelése, illesztése  
Beszakadt csavarok, kötőelemek kiszedése  
Javított alkatrészek ellenőrzése  
Körkörösség vizsgálata  
Egytengelyűség mérése  
Menetmérés  
Párhuzamosság mérése  
Egyéb geometriai méretek ellenőrzése  
Összeszerelési sorrend lépéseinek, szükséges eszközeinek meghatározása  
Üzembehelyezés feltételei  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

### **3.6.1.6.3 Karbantartás, javítás**

A szerszámvizsgálat és -minősítés fogalma, jelentősége

A szerszámvizsgálat és -minősítés szakaszai

Szerszámelemek, szerszámházak ellenőrzése

Szerszámok vizsgálata, minősítése

Szerszám minősítése az elkészített első munkadarab alapján

Minősítés az első javításig, élezésig elkészített munkadarabok száma alapján

A szerszámkísérő lap szerepe, tartalma

A szerszámelettartam fogalma, relatív és abszolút élettartam

Az élettartamot befolyásoló tényezők

Üzemeltetés közbeni ellenőrzések, karbantartások

Lehetséges hibaforrások felmérése, kiküszöbölése

Karbantartási sorrend meghatározása

Kis-, közepes és nagyjavításoknál elvégzendő ellenőrzések, javítások meghatározása

Sajtológépről való leszerelés utáni ellenőrzések, karbantartások

A meghibásodások megszüntetése, javítások, felújítások

Kivágó- és lyukasztószerszámok meghibásodásának okai, a hibák megszüntetése

Hajlítószerszámok hibái, megszüntetésük

Mélyhúzási hibák, megszüntetésük

Műanyag-alakító szerszámok hibái, megszüntetésük

Melegsajtoló és fémöntő szerszámok meghibásodása, hibák megszüntetése

A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## **3.6.2 Üzemeltetés és karbantartás gyakorlata tantárgy**

**201/216 óra**

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

Az Üzemeltetés és karbantartás gyakorlata tantárgy tanításának fő célja megismertetni a tanulóval az elkészült szerszámok, készülékek próbájának, üzembehelyezésének lépéseit, valamint a szerszámok és készülékek karbantartásának, a hibák feltárásának, javításának lehetőségeit.

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

—

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

A komplex természettudományok tantárgy kapcsolódó közismereti-szakmai tartalmai

A műszaki alapozás tanulási terület szakmai tartalmai

A gépészeti feladatok tanulási terület szakmai tartalmai

A szerszám- és készülékgyártási feladatok tanulási terület szakmai tartalmai

A szerszám- és készüléküzemelési feladatok tanulási terület üzemeltetés és karbantartás tantárgy szakmai tartalmai

### **3.6.2.4 A képzés órakeretének 100%-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
Hideg- és melegalakító szerszámgépeket használ.	Ismeri a hideg- és melegalakító szerszámgépek felépítését, működését.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munkavégzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat.  Belátja, ha hibát követ el és képes azt korrigálni.  Motivált a szerszámok, készülékek felépítésnek megismerésében.  Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját.  Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Információ keresése, gyűjtése, felhasználása, gyakorlati alkalmazása
Működteti a gépet és a szerszámot.	Ismeri a gép felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		
Szerszámházakat, szerszámelemeket, szerszámokat vizsgál, minősít.	Ismeri a mérőeszközök, ellenőrzőeszközök szakszerű használatát.	Instrukció alapján részben önállóan		Mechanikus, elektromechanikus és digitális eszközök használata
Szerszám és készülék próbát végez.	Ismeri a gép felépítést, működési elvét.	Teljesen önállóan		
Ellenőrzi a próbadarabot.	Ismeri a mérőeszközök, ellenőrzőeszközök szakszerű használatát.	Teljesen önállóan		
Gépkarbantartást végez.	Ismeri a gép karbantartási helyeit (olajsint, levegő, hűtővíz, szűrők). Rendelkezik biztonságtechnikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		
Szerszámokat javít, megszünteti a hibákat.	Ismeri a gép felépítést, működési elvét, a tipikus hibalehetőségeket és okokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a mérési dokumentumok készítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális dokumentumkészítés és -kezelés
Szerszámkísérő lapot állít ki.	Ismeri a dokumentum elkészítésének formai és tartalmi feltételeit, és rendelkezik alapvető informatikai ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felszereli a szerszámot a működtető gépre.	Ismeri a gép felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		

### **3.6.2.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.6.2.6.1 Szerszámok és készülékek gépeinek használata**

A sajtológépek felépítése, működése, kezelése  
Kivágó- és lyukasztószerszámok csatlakoztatása  
Szerszám felsőrész csatlakoztatása majd rögzítése a nyomószánhoz  
Szerszám alsórész felszerelése az asztalra  
Lökethossz, lökethelyzet beállítása  
Szalagadagoló működése, csatlakoztatása, beállítása  
Hajlítószerszámok felszerelése, beállítása  
Mélyhúzó szerszámok felszerelése  
Ráncfogók fajtái, beállításuk  
Kidobók, lehúzókat beállítása  
Műanyagalakító szerszámok felszerelése  
Gyártás előtti és gyártás közbeni gépellenzőrzés  
Szerszám illeszkedésének, zárásának, kenésének, hűtésének ellenőrzése  
Elektromos hálózatra és pneumatikus rendszerre csatlakozás  
Hidraulikus működtetés  
Temperáló berendezések felszerelése, beállítása  
Szerszám felfűtése  
Nyomás és térkitöltés ellenőrzése  
Melegen dolgozó egyszerű, bonyolult szerszámok működtetése  
Automatikus szerszámok működtetése  
Kovácsüzemi szerszámgépek működtetése  
Öntőipari szerszámok, formázó kokilla szerszámok működtetése  
Szükség szerinti korrekciók elvégzése  
Ütemidők beállítása  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.6.2.6.2 Általános üzemeltetés és karbantartás gyakorlata**

Általános gépkopások  
Élettartamot befolyásoló tényezők  
Igénybevétel módja  
Kenőanyagok alkalmazási területei  
Szerszámok, szerszámgépek tisztítása, kenése  
Gépek, szerszámok folyamatos ellenőrzése  
Napi indítás és leállítás műveletei, fontossága  
Tartozékok karbantartása  
Tervszerű karbantartás lépéseinek, idejének meghatározása  
A gép pontosságának, állapotának ellenőrzése  
Javítás előtti pontosságmérés  
A szétszerelés munkamenete  
Szerelőszerszámok, készülékek állapotának vizsgálata, szakszerű használata, tárolása  
Köszörűkorongok szabályos tárolása  
Köszörűkorong cseréje, beüzemelésének lépései  
Szerszámalkatrészek szerelése, biztosítása  
Alkatrészek tisztítása folyadékban, ultrahanggal, egyéb eszközökkel  
A különböző anyagfajtáknál alkalmazott fűrók kialakítása, élezése

Fúró és esztergakés élezése  
Csapágyak le- és felszerelése, illesztése  
Beszakadt csavarok, kötőelemek kiszedése  
Javított alkatrészek ellenőrzése  
Körköröség vizsgálata.  
Egytengelyűség mérése  
Menetmérés  
Párhuzamosság mérése  
Egyéb geometriai méretek vizsgálata  
Összeszerelési sorrend lépéseinek meghatározása, ellenőrzése, összeszereléshez szükséges eszközök meghatározása, kiválasztása, használata  
Az üzembe helyezés feltételei  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

#### **3.6.2.6.3** Karbantartási, javítási műveletek

Szakmai katalógusok használata angol nyelven.  
Szerszámok tisztítása, szétszerelése, lekezelése, összeszerelése  
Hibaokok megállapítása a munkadarabok és a hulladék alapján  
Szerszámkísérő lapok tanulmányozása, kitöltése  
Vágólapok élezése  
Vágó és lyukasztó bélyegek élezése  
Törött szerszámelemek cseréje.  
Perselyezés, betétezés  
Vágóélek javítása felrakó hegesztéssel  
Lézeres hegesztés alkalmazása  
Felületjavítás fémszórással  
Szerszámjavítás fémgittal  
Sérült alakítófelületek felcsiszolása, polírozása  
Különböző okok miatt meghibásodott szerszám/készülék dokumentáció alapján vagy önállóan történő szétszerelése  
A szerszámok/készülékek elemeinek műszaki mérése  
A műszaki mérések eredményeinek dokumentálása  
A mérések eredménye alapján korrekciók végzése, szükség szerinti javítás  
A szerszám működéséhez szükséges beállítások elvégzése  
Terhelés nélküli összejáratás, tesztüzem  
Szerszámot/készüléket működtető gépek hibáinak korrigálása, javítása  
Szerszám működésének optimalizálása  
Eljárás ellenőrzése szériagyártás során  
A szerszámazonosító használata átadási dokumentációk alapján, jelölés  
A gyártóüzem minőségirányítási rendszerének használata és részvétel a minőségbiztosítás dokumentálásában  
A témakörrel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi alapfogalmak, alapismeretek, szabályok

## 4 RÉSZSZAKMA

—

## 5 EGYEBEK

## TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA .....	1
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA .....	6
<b>3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Gépészeti feladatok megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4.1 Anyagismeret tantárgy 54/54 óra.....</b>	<b>20</b>
<b>3.4.2 Gépészeti ismeretek tantárgy 90/90 óra.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.3 Műszaki rajz tantárgy 90/90 óra .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.4 Mérés és anyagvizsgálat tantárgy 54/54 óra .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4.5 Gépészeti gyakorlatok tantárgy 108/108 óra.....</b>	<b>30</b>
<b>3.4.6 CAD-rajzolás tantárgy 50/50 óra.....</b>	<b>32</b>
<b>3.5 Szerszám- és készülékgyártási feladatok megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>35</b>
<b>3.5.1 Szerszám- és készülékgyártás tantárgy 214/199 óra .....</b>	<b>35</b>
<b>3.5.2 Szerszám- és készülékgyártás gyakorlata tantárgy 342/342 óra .....</b>	<b>40</b>
<b>3.6 Szerszám- és készüléküzemeltetési feladatok megnevezésű tanulási terület ...</b>	<b>45</b>
<b>3.6.1 Üzemeltetés és karbantartás tantárgy 144/144 óra .....</b>	<b>45</b>
<b>3.6.2 Üzemeltetés és karbantartás gyakorlata tantárgy 201/216 óra .....</b>	<b>48</b>
4 RÉSZSZAKMA .....	52
5 EGYEBEK .....	52