

# PROGRAMTANTERV

**a**  
**19. SPECIALIZÁLT GÉP- ÉS JÁRMŰGYÁRTÁS**  
**ágazathoz tartozó**  
**4 0715 19 03**  
**Fémszerkezetfelület-bevonó**  
**SZAKMÁHOZ**

## 1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Fémszerkezetfelület-bevonó
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 19 03
- 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 részszerkezet megnevezése: —

## 2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

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

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

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

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

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

## A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszámja	1. évfo- lyam	2. évfo- lyam	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja		<b>576</b>	<b>720</b>	<b>710</b>	<b>2006</b>	<b>1116</b>	<b>890</b>	<b>2006</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</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
	A villamos áramkör ábrázolása	18			18	36		36
	A 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 alpmegmunkálások	72			72	72		72
	Projektmunka	90			90	90		90
	Tanulási terület összóraszám	558	0	0	558	558	0	558
	Fémfelület-előkészítő, -előkezelő ismeretek	<b>Szakmai munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi feladatok</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
Munkavédelmi ismeretek			36	18	54	18	36	54
Tűz- és robbanásveszélyes anyagok használata			36	18	54	18	36	54
Veszélyes anyagok használata			36	36	72	36	36	72
<b>Mechanikai felület-előkezelés, -előkészítés</b>		<b>0</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
Tisztítás, előkezelés			18		18	18		18
Csiszolás, kellősítés			72		72	72		72
<b>Vegy, ipari előkezelés, előkészítés</b>		<b>0</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
Ipari előkezelő sorok felépítése			36	36	72	36	36	72
Vegy, fürdők, technológiai folyadékok			36	72	108	36	72	108
Vonatkozó munka-, baleset-, környezetvédelmi előírások			36	36	72	36	36	72
Tanulási terület összóraszám		0	306	216	522	270	252	522

Fémszerkezet-bevonatok kialakítása	<b>Festési-fényezési ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>414</b>	<b>432</b>	<b>846</b>	<b>288</b>	<b>558</b>	<b>846</b>
	Általános anyagismeret		36	36	72	36	36	72
	Festést, fényezést megelőző munkafolyamatok		36	36	72	36	36	72
	A festés-fényezés anyagai		72	72	144	36	108	144
	Festés-fényezés kivitelezése		108	126	234	54	180	234
	Különleges bevonási eljárások		90	90	180	54	126	180
	Utómunkálatok		36	36	72	36	36	72
	Minőségellenőrzés		36	36	72	36	36	72
	Tanulási terület összóraszám	0	414	432	846	288	558	846
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140			160		

## 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma: 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 álláskereső módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

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

##### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

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

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerte alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. 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 álláskereső módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálok 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

Álláskeresési 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 időnyomunka és alkalmi munka)

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

#### **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 álláskeresési ellátások fajtái

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

Szolgáltatások álláskeresőknek (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.

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

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

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

#### **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 beszédprodukciónak). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyezhető 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.



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

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

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

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

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

#### 3.2.1.6.2 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, kismegszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell 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 fém és nemfém anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kigépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt 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 alapparaméterek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapparamétereit, 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 alkatrészekon található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolatokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 Villamos áramkör

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

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

#### **3.3.1.6.4 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 mérés határ 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		Információszerzés online forrásokból
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		

A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

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

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei

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

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

Tűzmegeelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek

Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén

Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök

Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések

A környezetvédelem fogalma, szakterületei



Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása

Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése

Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés

Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

#### **3.3.2.6.2** 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 alkatrészejzajokon

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 alkatrészejzajok 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 Fémfelület-előkészítő, -előkezelő ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

522/522 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása után a tanulónak tisztában kell lennie a Fémfelület-bevonó szakmához tartozó felület-előkészítési, -előkezelési ismeretekkel, a berendezések, gépek, kéziszerszámok, eszközök alkalmazásának módjával. Ismeri és önállóan tudja alkalmazni a csiszoláshoz, szemcseszóráshoz szükséges berendezéseket, eszközöket. Felügyelet mellett vegyi kezelést végez, a meghatározott technológiáknak megfelelően. Munkája során alkalmazza a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Képes a technológiai fejlődés követésére, új technológiák elsajátítására, alkalmazására.

#### 3.4.1 Szakmai munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi feladatok tantárgy

180/180 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A fémszerkezetek előkezelése-előkészítése során veszélyes anyagokat, technológiákat alkalmaznak, ami megköveteli a fokozott munka-, baleset- és tűzvédelmi óvintézkedések, előírások, szabályok ismeretét és betartását. A termelés során elhasznált, felhasznált, keletkezett technológiai folyadékokat, festékanyagokat szakszerűen elkülönítetten kell tárolni, környezetvédelmi előírásokra fokozott figyelmet fordítani.

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

—

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

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

##### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Munkakörnyezetre vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Internet használatával információkat gyűjt, digitálisan adatlapokat, biztonsági előírásokat rögzít.
Betartja a tűz- és robbanásveszélyes anyagokra vonatkozó szabályokat.	Tűz- és robbanásveszélyes anyagokra vonatkozó előírások, szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	Internet használatával információkat gyűjt, digitálisan adatlapokat, biztonsági előírásokat rögzít.

Kollektív és egyéni védőfelszereléseket használ.	Kollektív és egyéni védőfelszerelések szakszerű használata	Teljesen önállóan	Internet használatával információkat gyűjt.
Betartja a veszélyes anyagok tárolására, kezelésére vonatkozó előírásokat.	A veszélyes anyagokra vonatkozó tárolási, raktározási szabályok	Irányítással	Internet használatával információkat gyűjt, digitálisan adatlapokat, biztonsági előírásokat rögzít, veszélyes anyagok tárolását dokumentálja, naplózza.
Betartja a szállítóeszközökre vonatkozó előírásokat.	A szállítóeszközök szakszerű használata	Instrukció alapján részben önállóan	Internet használatával információkat gyűjt, számítógéppel vezérelt szállítóeszközöket kezel.

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Munkavédelmi ismeretek

Veszélyes anyagok jelölései, szabványai, vonatkozó utasításai  
 Savakra, lúgokra, maró anyagokra vonatkozó utasítások, szabályok  
 Munkavédelmi felszerelések (egyéni, kollektív)  
 Balesetek fajtái, elsősegélynyújtás  
 Üzemben elhelyezett elsősegélypontok  
 Az anyagmozgatás szabályai  
 Légzésvédelem  
 Hallásvédelem  
 Rezgés elleni védelem  
 Szemvédelem  
 Bőrvédelem  
 Érintésvédelem (elektrosztatika)  
 Egyéni és kollektív védőfelszerelések

#### 3.4.1.6.2 Tűz- és robbanásveszélyes anyagok használata

Párolgási szám  
 Lobbanáspont  
 Robbanáspont  
 Veszélyességi besorolások, osztályok  
 Tűzoltó berendezések az üzemben  
 A tűzoltás szabályai  
 A tűz bejelentésének szabályai  
 Menekülési utak az üzemben  
 Tűzveszélyes anyagok tárolásának szabályai  
 Intézkedési terv  
 Elsősegélynyújtás égési sérülés esetén

### 3.4.1.6.3 Veszélyes anyagok használata

Anyagok fizikai, kémiai tulajdonságai

Anyagok jellemző tulajdonságai (kémhatás, reakcióképesség, koncentráció, szín, szag, hőfok, viszkozitás, konzisztencia, ártalmassági besorolás)

Biztonsági adatlapok, anyagok jelölései, piktogramok, utasítások

Anyagok beazonosításának lépései (pH mérés, koncentráció mérés)

Anyagok reakcióképessége, egymással való keverhetősége

Savak, lúgok, maró anyagok

Veszélyes anyagok tárolására vonatkozó előírások

Vészhelyzet esetére készült intézkedési terv az üzemben

Kármentő berendezések, tervek, utasítások

Környezetvédelmi besorolások

Környezetvédelmi intézkedések az üzemben

Elhasználdott veszélyes technológiai folyadékok tárolása, szállítása

Szennyvízkezelő reaktorok

Elsősegélynyújtás veszélyes anyagok esetén

## 3.4.2 Mechanikai felület-előkezelés, - előkészítés tantárgy

90/90 óra

### 3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A fémfelületeket minden esetben elő kell kezelni, elő kell készíteni ahhoz, hogy a bevonatrendszer hosszú ideig védelmet biztosítson számukra az erózióval szemben. A megfelelő előkezelés-előkészítés során használatos eszközök, szerszámok, gépek szakszerű alkalmazásának ismerete elengedhetetlen. A tantárgy elsajátítása során ezeknek az eszközöknek a helyes használata, az ezekkel való önálló minőségi munkavégzés a cél.

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

—

### 3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

### 3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 80%-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
Meghatározza a fém alapfelületét	Fémek jelölései, jellemző tulajdonságaik, megmunkálások, alakítások ismerete	Teljesen önállóan		Digitális mikroszkóp alkalmazása

Megállapítja a fémfelületek szennyezettségét.	Fémfelületek tapadó és tapadást gátló szennyeződéseinek ismerete	Teljesen önállóan		Digitális mikroszkóp alkalmazása
Meghatározza a felület hordképességét.	Felújítandó bevonat eltávolításának vagy felújításának vizsgálata	Teljesen önállóan		Digitális mikroszkóp, mérőműszerek alkalmazása
Meghatározza a munkafolyamat elvégzéséhez szükséges anyagokat, kézi és gépi eszközöket, szerszámokat.	Az alapfelület és a szennyezettség ismeretében meghatározza a felület-előkészítés eszközeit, szerszámait, anyagait.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a leghatékonyabb eszköz, szerszám használatát.	A szerszámok hatékonyságának ismerete	Teljesen önállóan		
Meghatározza a technológiai folyamatot.	Technológiák, technológiai idők ismerete	Teljesen önállóan		
Minőség-ellenőrzést végez.	A minőségellenőrzésre vonatkozó paraméterek	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Tisztítás, előkezelés

Fém alapfelületek meghatározása, jellemzői, jelölései

Előkezelés, előkészítés közti különbség

Fémfelületek szennyezettségfokai (korróziós fokozatok A-B-C-D)

Tapadást gátló szennyeződések:

- Leválasztó olajok, waxok
- Ideiglenes korróziógátló olajok
- Alakítás, vágás, fúrás során felhasznált olajos szennyeződések
- Hegesztés, forrasztás során felhasznált anyagok
- Reve, rozsda
- Régi, rosszul tapadó bevonat

Tisztítás kézi eszközei, szerszámjai, gépei

Tisztítás:

- Forró vízzel
- Gőzsugárral
- Lánggal
- Lézerrel
- Szén-dioxiddal (szárazjég)

Tisztítás vegyszerekkel:

- Lúggal
- Emulziókkal
- Savakkal
- Szénhidrogén-tartalmú vegyületekkel

Lemaratás:

- Lúggal

– Maratószerekkel  
Közömbösítés, passziválás

#### **3.4.2.6.2 Csiszolás, kellősítés**

A felület alapanyagának, vastagságának meghatározása

A felület szennyezettségének megállapítás ( A-B-C-D)

A kézi, gépi, mechanikai felület-előkészítés eszközei, szerszámjai, gépei

Alapfelületek csiszolásának műveleti sorrendje, a művelethez szükséges csiszolóanyagok és eszközök (szemcseméret, papír, vászon, fiber, scotch-brite stb.)

Különböző csiszológépek (elektromos, pneumatikus, dörzs, kör, excenteres) tulajdonságai, hatásmechanizmusa (löket, teljesítmény stb.)

Durva (száraz) és finomcsiszolás (száraz, nedves)

Koptatóközeg, abrazív anyagok fajtái, méretei, visszaforgatási lehetőségek

Kézi és ipari teljesítményű, automatizálható szemcseszóró berendezések (nyitott rendszerű, sűrített levegős; zárt rendszerű, szórókerekes) beállítása, szakszerű használata (SA1, SA2, SA 2½, SA3)

Felületi érdesség meghatározása

A porelszívás berendezései, létesítményei, teljesítményük, karbantartásuk

Sűrített levegőt előállító aggregátok kezelése, karbantartása

Levegőtisztító rendszerek (leválasztók), olajködös levegőrendszerek

Levegőtovábbítás során bekövetkező nyomásvesztés

### **3.4.3 Vegyi, ipari előkezelés, előkészítés tantárgy**

**252/252 óra**

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

Az ipari (nagyüzemi) körülmények közötti végzett előkezelés, előkészítés vegyi úton történik, különböző vegyi technológiai folyadékok segítségével. A technológiai folyadékok csak abban az esetben képesek elvégezni a folyamatokat hatékonyan, ha különböző paramétereiket folyamatosan ellenőrzik, szükség esetén korrigálják. A tantárgy célja, hogy ezeknek az ipari technológiáknak az anyagaival és folyamatával megismertesse a tanulókat.

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

—

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

—

#### **3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 80%-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
Meghatározza az anyagmozgatás optimális eszközeit	A kézi, gépi anyagmozgatás eszközei Anyagok rögzítése, függesztése (függesztő-szerszámok, függesztési terv), súly- és méretkorlátok	Irányítással		Számítógéppel vezérelt szállítószalagok ellenőrzése, beállítása, probléma esetén intézkedés
Ellenőrzi a szennyvízkezelő reaktorok programlefutását	A szennyvízkezelő reaktorok működése, alapanyagai, keletkezett technológiai anyagai	Irányítással		Számítógéppel vezérelt reaktorok ellenőrzése
Megkülönbözteti az ipari előkezelő berendezéseket	Ipari előkezelési, előkészítési folyamatok	Instrukció alapján részben önállóan		Számítógépen érkező jelentések, irányítási folyamatok kezelése
Elvégzi a vegyi anyagok méréseit	A technológiai anyagok paramétereinek beállításai (titrálás)	Irányítással		

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 Ipari előkezelő sorok felépítése

Kézi anyagmozgató gépek

Hidraulikus emelő és anyagtovábbító gépek

Függő, kézi irányítású csörlők

Függő, elektromosan irányítható csörlők

Függő, programozott csörlők

Szállítószalagok (vertikális, horizontális, hevederes, görgős, függesztett stb.)

Függőpályás szállítószalagok (konvektorok)

Folyamatos, szakaszos, parkolópályás működésű konvektorok

A konvektorok terhelhetősége, méretkorlátai, sebessége, karbantartása (időszakos, rendkívüli)

Függesztőszerszámok, függesztési terv, kontakt

Zárt és nyitott előkezelő sorok

Mártásos (kádás) rendszer (előnyei, hátrányai)

- Hőfok, áramoltatás-keringetés, szivattyúk, hőcserélők, szeparátorok stb.

Szóróalagutak rendszer (előnyei, hátrányai)

- A fűvókák megválasztása, beállítása, nyomás, hőfok, szivattyúk, hőcserélők stb.

Befogadóképesség, kapacitás

Szárító-, lefúvatóberendezések



Szennyvízkezelő berendezések felépítése és működési elve, szeparátorok ellenőrzése (ferdelemezes ülepítő, iszapprés stb.)

#### **3.4.3.6.2** Vegyi fürdők, technológiai folyadékok

Technológiai berendezések felépítése, műszaki állapotának vizsgálata

Üzem elektromos berendezéseinek állapota, vizsgálata, terhelhetősége

Üzem gázüzemű berendezéseinek és vezetékeinek állapota

Üzem elszívó-, szűrő- és semlegesítőberendezéseinek működése

Felügyeli a kármentő berendezések állapotát

Függesztőeszközök és szerszámok állapota, felügyelete

Veszélyes anyagokkal és készítményekkel érkező műszaki és biztonsági adatlapok, minőségi bizonylatok

Nyilvántartás vezetése a vegyszerek beérkezéséről és felhasználásáról

Rendszeresen ellenőrzi a technológiai folyadékok és kezelési fázisok előírás szerinti minőségi jellemzőit (titrálást végez), dokumentálja azokat.

Előírásoknak megfelelően beállítja a vegyi előkészítő, és előkezelő anyagok hőfokát-, hatóanyag-tartalmát, koncentrációját, a technológiai időket stb.

Gondoskodik a megfelelő keringetéről, átfolyási, áramlási sebességről

A beérkező nyersanyagok bemeneti minőségellenőrzése

A bevonandó felület felmérése (alapanyag, felületkezelést megelőző műveletek)

Korábbi bevonatok eltávolítása (maratószerek alkalmazása)

A technológiának megfelelő technológiai idők meghatározása (zsírtalanítás, öblítés, foszfátotázás stb. során)

Az átemelések során ellenőrzi a technológiai részműveletek sikerességét, törekszik a minimális áthordásra

A zsírtalanítás folyamata (vegyi fürdőkkel, anyagokkal)

Aktiválás, elősavazás

Előírás szerint vegyi korrózió elleni konverziós réteg készítése megfelelően előkezelt fémszerkezeten (különböző foszfátréteg kialakítása a kívánt anyagokkal és a kívánt minőségben)

A konverziós rétegekkel szembeni követelmények (tapadás, kristályszerkezet, rétegvastagság, rétegtömörtség)

A felhasznált vegyszerek minimalizálása

A funkcionális paraméterek ellenőrzése (hőfok, koncentráció, technológiai idő, átfolyási, áramlási idő stb.)

Vegyi utókezelés (öblítés, passziválás, pórustömítés, a passzív réteg tapadásának fokozása)

Öblítőanyagok ellenőrzése, vízlágyító berendezések felépítése (RO, DION, fordított ozmózis)

Szennyvízkezelő reaktorok ellenőrzése, alapanyagok utánpótlásának biztosítása (sav, lúg, pelyhesítő, flokkuláló stb.)

Szárítás, lefűtás

Késztermék minőségi paraméterei

Minőségellenőrzés dokumentálása

Berendezések karbantartása, időszakos, ütemezett, rendkívüli

#### **3.4.3.6.3** Vonatkozó munka-, baleset-, környezetvédelmi előírások

A munka-, tűz- és környezetvédelem fő területei, alapfogalmai, célja

A munkahely rendje, munkavégzéshez szükséges terek (közlekedési utak, anyagtárolás, a munkavégzés helye, raktár, szociális helyiségek)

Elsősegélynyújtó és tűzoltó eszközök

A szelektív hulladékgyűjtés szabályai

Veszélyes anyagok kezelésére vonatkozó előírások

Egyéni és kollektív munkavédelmi eszközök, azok karbantartása

Munkabaleseti veszélyforrások, foglalkozási ártalmak kialakulása, a megelőzés, védekezés módjai

Tűz- és robbanásveszélyes anyagok tulajdonságai, használati és tárolási előírások, helyiségek tűzvédelmi besorolása

Aramütés okozta balesetnél elsősegélynyújtás, a munkabaleset megelőzése

Érintésvédelmi előírások

Környezetvédelem:

Veszélyes anyagokkal és készítményekkel érkező műszaki és biztonsági adatlapok, minőségi bizonylatok

A felhasznált vegyszerek minimalizálása

Bármilyen rendellenesség haladéktalan jelentési kötelezettsége a közvetlen vezető felé

A környezetvédelem célja, fő területei, alapfogalmai

Speciális biztonságtechnikai előírások

### 3.5 Fémszerkezet-bevonatok kialakítása megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám: 846/846 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A fémszerkezet-bevonatok kialakítása megnevezésű tanulási terület tartalmazza azokat a technológiákat, anyagokat, szerszámokat, eszközöket, amelyek a fémszerkezetek (és azok részeinek) bevonásával kapcsolatban relevánsak lehetnek. Mivel a fémfelületeket nagyon sokféle technikával, eszközzel, anyaggal lehet bevonni, igen összetett ez a tanulási terület. Az ismeretanyag elsajátítása után a tanulónak rálátása lesz a különböző bevonási technikákra, és a gyakorlatban alkalmazott technika révén megbízható, stabil tudásra tesz szert.

#### 3.5.1 Festési-fényezési ismeretek tantárgy

846/846 óra

##### 3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A Festési-fényezési ismeretek tantárgy célja az anyagok jellemző tulajdonságainak és anyagismeretének megismertetése, és a közvetlenül a felhordás előtt elvégzendő feladatok ismertetése. A tantárgy elsajátítása után a tanuló képes megválasztani a technológiához tartozó anyagokat, és elvégezni a bevonatok felhordása előtti kötelező munkafolyamatokat.

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

—

##### 3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 60%-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
Meghatározza az anyagok jellemző tulajdonságait.	Az anyagok összetétele és jellemző tulajdonságai	Teljesen önállóan	Szabálykövetés Felelősségteljes munkavégzés Céltudatosság Segítőkézség	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás
Felismeri a munkafolyamat elvégzéséhez szükséges anyagokat, kézi és gépi eszközöket, szerszámokat.	Gyártási eljárás anyagának ismerete, Eszközismeret Szerszámismeret	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás
Értelmezi a gyártási/javítási dokumentáció műszaki tartalmát.	A vonatkozó előírások ismerete	Teljesen önállóan		Programok ismerete és használata (szövegszerkesztők, táblázatkezelők, szakmai szoftverek)

Vegyí anyagokat, technológiai folyadékokat irányítás mellett használ.	A technológiai folyadékokra vonatkozó előírások, szabályok ismerete	Irányítással		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás
Megtervezi a bevonatrendszerek felépítését.	A bevonatrendszerek felépítésének szabályai	Teljesen önállóan		
Fémfelületek bevonási technikái közül kiválasztja a legmegfelelőbbet.	A fémfelületek bevonásának fajtái, szabályai	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkalmazza a felületbevonó folyamatokat, eljárásokat.	Applikációs felhordási eljárások	Instrukció alapján részben önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás
Alkalmazza a különleges bevonatok felhordási eljárásait.	A különleges bevonatok felhordására vonatkozó előírások	Irányítással		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás
Minőségellenőrzést végez.	A minőségellenőrzés módjai, eszközei	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Általános anyagismeret

Fizikai, kémiai tulajdonságok

Szerkezeti anyagok

Keverék és elegy

Vegyület csoportosítása

Elegyek, kolloid oldatok, szuszpenziók, diszperz rendszerek

A kémiai változások fajtái

Anyagjelölések, fémek jellemző tulajdonságai

A korrózió definíciója, fajtái, korróziós termékek

Korrózióvédő anyagok jellemzői, alkalmazásuk

A katódos védelem megismerése

Az anódos védelem megismerése

Tapaszok fajtái, tulajdonságai

Festékanyagok összetétele (kötőanyagok, pigmentek, oldószer, hígítók, adalékanyagok csoportosítása)

Festékbevonatok fajtái

Műanyagbevonatok fajtái

Korróziós inhibitorok alkalmazása

Szervetlen bevonatok (zománc-, foszfát-, oxid- és kromátbevonatok) megismerése

Szerves bevonatok (festék-, műanyag bevonatok)

Segédanyagok (hígítók, maratószer, polírpaszták stb.)

Az átmeneti védelem megismerése

#### 3.5.1.6.2 Festést, fényezést megelőző munkafolyamatok

Többszínű festés esetén a műszaki rajz idevonatkozó jelölései alapján (túrt felületek, túrt furatok jelölése stb.) a maszkolásra, kitarakásra használatos eszközök, technológiák

A passzívált felület jellemzői

A zsírtalanítás anyagai, technológiája, lépései, ellenőrzése

Szilikonmentesítés

A fényezési hibák megelőzései

Tapaszolás:

- Anyagai
- Technológiai folyamata
- Szerszámai, gépei (tapaszadagoló)
- A kétkomponensű anyagok keverési aránya (reakcióidő, fazékidő, felhasználhatósági idő)
- Minőségi követelményei, a tapaszok fajtái (durva, finom, töltőtapaszok)
- A tapaszolt felületek jellemzői

Festékanyagok előkészítése:

- Festékanyag megválasztása
- Festékanyag mennyiségének meghatározása (tömegszázalék, térfogat, súly stb. alapján)
- Festékanyag adatlapjának tanulmányozása
- A festékanyaggal való munkavégzés feltételei
- Keverési arányok, az edző adagolása
- A viszkozitás és a konzisztencia fogalma, mérése
- Pihentetési idő (reakcióidő), fazékidő, felhasználhatósági idő
- A festékanyagok szűrése
- Próbafestés

Aplikációs eszközök beállítása:

- Sűrített levegős applikációs berendezések (kis-, közepes, nagynyomású eljárás)
- levegő nélküli (airless) applikációs berendezések
- elektrosztatikus applikációs berendezések
- elektroforetikus applikációs berendezések
- mártás, locsolás
- forrón szórás

Fényezőkabin beállítása

Porszóró kabin beállítása

Elszívó-, szűrő-, ciklonberendezések beállítása

Levegőaggregát beállítása (csavar, dugattyús aggregátok, nyomásszabályzók, levegőtisztítók, leválasztók, klimatizálók, a tömlőátmérő és a hossz aránya)

Kéziszerszámok beállítása:

- Szórópisztolyok fajtái, beállítási lehetőségei
- Porszóró pisztolyok beállítási lehetőségei

### **3.5.1.6.3** A festés-fényezés anyagai

Festés-fényezés folyékony festékanyagokkal:

- Egykomponensű anyagok
- Kétkomponensű anyagok
- Oldószeres festékek
- Vízbázisú festékanyagok (emulziók, kolloidok, elegyek)
- Speciális bevonatok

Festés-fényezés poralapú festékekkel:

- Megfelelő kötőanyagú festékanyag megválasztása (PA, PU, PVC, PE stb.)

Festés-fényezés folyékony elektroforetikus technikával

- Mártásos bevonatképzés (KTL)
- Rotációs festékanyag felvitele

A festés-fényezés felületi jellemzői:

- Ideiglenes bevonatok
- Korróziógátló bevonatok
- Végső bevonatok
- Díszítő bevonatok
- Struktúrált bevonatok
- Matt, fényes bevonatok
- Tűzgátló bevonatok
- Sav-, lúgálló bevonatok
- Karc-, kopásálló bevonatok
- stb.

A festés-fényezés színének jellemzői:

- Ipari fémszerkezeteknél RAL-színrendszer alkalmazása
- Porfestékeknel színkeverés nem kivitelezhető
- Színek meghatározása mérőműszerekkel

#### **3.5.1.6.4** Festés-fényezés kivitelezése

Festés-fényezés sűrített levegős eljárással:

- Nagynyomású szórás eljárás (nyomótartályos stb.)
- Kisnyomású szórás eljárás
- Csökkentett ködképződés (HVLP, RP stb.)
- Beállítási, kezelési paraméterek
- A sűrített levegős rendszer hibalehetőségei, előnyei, hátrányai

Festés-fényezés levegő nélküli eljárással:

- Membránszivattyús airless berendezések
- Dugattyús airless berendezések
- Beállítási, kezelési paraméterek
- A levegő nélküli eljárás hibalehetőségei, előnyei, hátrányai, munkavédelme (200 bar)

Festés-fényezés hozzávezetési eljárással:

- Ipari hozzávezetési rendszerek elemei, felépítése, kezelése, beállításának lehetőségei
- Hozzávezetési rendszer hibalehetőségei, előnyei, hátrányai

Festés-fényezés elektrosztatikus eljárással:

- Szórópisztolyok (tribosztatikus, koronás stb.)
- Szóróautomaták
- Szórórobotok
- Beállítási lehetőségek (szállítólevégő, „porlasztó” levegő, töltéskülönbség stb.)
- Az elektrosztatikus eljárás hibalehetőségei, előnyei, hátrányai
- Színváltás
- Ciklonok

Festés-fényezés elektroforetikus eljárással:

- Szóróautomaták
- Szórórobotok
- Mártó-, merítőeljárás (KTL stb.)
- Beállítási lehetőségek (festékkonzisztencia, nyomás, töltéskülönbség, rotációs porlasztófejek megválasztása stb.)
- Elektroforetikus eljárás hibalehetőségei, előnyei, hátrányai

Festés-fényezés mártásos eljárással:

- Mártóanyag megválasztása
- Függesztőszerszámok
- A mártásos eljárás hibalehetőségei, előnyei, hátrányai

Festés-fényezés ecseteléssel:

- Megfelelő ecset megválasztása (ecsetsörte-választás, oldószeres, vízbázisú)
- Ecseteléshez megfelelő anyagviszkózitás beállítása
- Az ecsetelés hibalehetőségei, előnyei, hátrányai

Festés-fényezés egyéb felhordási eljárásai:

- Locsolás
- Forrón szórás
- Hengerelés
- stb.

### 3.5.1.6.5 Különleges bevonási eljárások

Tűzihorganyzó feladatok:

- Tűzihorgany bevonatok fajtái
- A tűzihorganyzásnál felhasznált legfontosabb alap- és segédanyagok típusai, tulajdonságai
- Tűzihorganyzó berendezések, szerszámok
- A technológiai előírásoknak megfelelően elvégzi a felület-előkészítést, kezelést, szárítást és tűzihorganyzást, illetve a kikészítést
- A fémkohászat (folyékony fém kezelése) üzembiztonsági szabályai
- Alapszintű általános anyagvizsgálatokat végez, azonosítja a szerkezeti anyagok főbb típusait
- Beállítja és folyamatosan ellenőrzi a kémiai és fizikai paramétereket (pH, töménység, adalékanyagok mennyisége, szennyezettség, folyadéknívó, fémolvadék hőmérséklete, kémiai összetétel)
- Kiválasztja a megfelelő tűzihorganyzó szerszámokat
- Karbantartja a tűzihorganyzó fémolvadékot, és kezeli a salakokat (salakleszedés, keményhorganyszedés, ötvözés, fémbeolvasztás, fémvisszanyerés)
- Felhasznált vegyszer és energia mennyiségének optimalizálása
- Elszívó-, szűrő- és semlegesítőberendezések működése
- Kimerült technológiai anyagok kezelése
- Utókezelő eljárások
- A technológiákhoz kapcsolódó nyilvántartások (műszaknapló, munkalap) vezetése
- Érintésvédelmi alapismeretek

Galvanizáló feladatok:

- Egyéni és kollektív munkavédelmi eszközök alkalmazása
- Megfelelő szerszámozás választása
- Galvanizálószerszám tervezése, egyszerűbb szerszám készítése, karbantartása
- A laboreredmények alapján szükséges beavatkozások (technológiában, szennyvíz-kezelésben)
- Karbantartási tervek, a galvanizálóberendezés mechanikai karbantartása
- Szennyvízszűrők vagy -ülepítők, a szennyvíz kezeléséhez szükséges oldatok
- Galvanizálandó felület felmérése
- Vegyi felület-előkészítést végez (maratás, pácolás, oldószeres vagy lúgos zsírtalanítás)
- Szerszámozás és esetleges maszkolás
- Előírás szerinti galvanizálási műveletek

- Elektromos paramétereket (feszültség és áramviszonyok)
- Kémiai paramétereket (pH, töménység, adalékanyagok mennyisége, felületi feszültség)
- Anódok, anódsínek, elektromos érintkezők
- Elektrolitok keringetése, szűrők, szivattyúk
- Keletkezett veszélyes hulladékok és göngyölegek átmeneti tárolása
- Nyilvántartás vezetése a berendezések (galvanizáló, vízelőkészítő, szennyvízkezelő stb.) üzemidejéről
- Nyilvántartás vezetése a galvanizáláshoz szükséges speciális vegyszerek beérkezéséről és felhasználásáról, szakszerű tárolásukról
- Környezetszennyezés esetén kárelhárítási szabályok

Tűzgátló bevonatok:

- Tűzgátló bevonatokra vonatkozó előírások, szabályok (1K, 2K anyagok, oldószer, vízbázisú, rétegvastagság, tűzgátlási idő stb.)
- A bevonatrendszer felépítése
- A festékanyagok felhordására vonatkozó szabályok
- A tűzgátló anyagok hatásmechanizmusa
- A tűzgátló anyagok felhordásának eszközei, szerszámai, gépei

#### **3.5.1.6.6 Utómunkálatok**

Beégetés:

- A beégethető festékek csoportosítása
- A beégetőberendezések csoportosítása (gáz-, elektromos fűtésű, egyutas, átmenő rendszerű)
- A beégetés idejének meghatározása (felület-, tárgy hőfok)
- A technológia fázisai (megömlés, terülés, polimerizáció)
- Hibalehetőségek (túlzott beégetési idő, rövid beégetési idő)
- A berendezések használatának szabályai, karbantartásuk

Szárítóberendezések:

- Szárítókabinok
- Infraszárítók (rövid, közép, hosszú hullámhosszú, programozható stb.)
- Szárítás levegőkeringetéssel (vario jet, dry jet stb.)

Festés-fényezés javítása:

- Szennyeződések eltávolítása
- Nem megfelelő felületi struktúra
- Nem megfelelő rétegvastagság
- Nem megfelelő terülés
- Nem megfelelő szín, fényesség
- Nem megfelelő fedés, takarás
- Nem megfelelő tapadás
- Nem megfelelő rugalmasság
- Nem megfelelő korróziógátlás
- Nem megfelelő bevonatrendszer-kialakítás

A javítás módjai:

- Részleges javítás
- Teljes felületű javítás
- Új bevonatrendszer kialakítása



### 3.5.1.6.7 Minőségellenőrzés

Felület-előkezelés, -előkészítés során végezhető ellenőrzések:

- A technológiai folyadékok paramétereinek folyamatos ellenőrzése (hőfok, koncentráció, titrálás, pH-mérés, keringés, átfolyás)
- A felületi szennyeződések eltávolításának minősége
- Szemcseszórás, csiszolás (felületi érdesség, csiszolati nyomok)
- Zsírtalanítás ellenőrzése
- Passziválás ellenőrzése
- Konverziós bevonatok ellenőrzése (laboratóriumi vizsgálat, kristályképződés)

Bevonatok minőségellenőrzése:

- Laboratóriumi vizsgálatok
- Roncsolásos anyagvizsgálat (tapadás, felületi keménység, rugalmassági vizsgálat, korrózióállósági vizsgálat)
- Roncsolásmentes anyagvizsgálat (szín, fénymérés, rétegvastagság)

Szárítás, beégetés:

- A beégetőkemence vizsgálata (hőprofilvizsgálat)
- Rossz beégetéssel megváltozik a szín, a tapadás, a rugalmasság stb.
- Szárítóberendezések vizsgálata

Készárúk minőségellenőrzése

## 4 RÉSZSZAKMA

## 5 EGYEBEK

## TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
<b>A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszám</b> <b>évfolyamonként.....</b>	<b>2</b>
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....	5
<b>3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Fémfelület-előkészítő, -előkezelő ismeretek megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4.1 Szakmai munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi feladatok tantárgy</b> <b>180/180 óra .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4.2 Mechanikai felület-előkezelés, - előkészítés tantárgy 90/90 óra .....</b>	<b>21</b>
<b>3.4.3 Vegyi, ipari előkezelés, előkészítés tantárgy 252/252 óra .....</b>	<b>23</b>
<b>3.5 Fémszerkezet-bevonatok kialakítása megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5.1 Festési-fényezési ismeretek tantárgy 846/846 óra .....</b>	<b>27</b>
4 RÉSZSZAKMA .....	33
5 EGYEBEK .....	33