

# PROGRAMTANTERV

a

## 01. Bányászat és Kohászat

ágazathoz tartozó

4 0724 01 03

Fémelőállító

SZAKMÁHOZ

### 1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Bányászat és kohászat
- 1.2 A szakma megnevezése: Fémelőállító
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0724 01 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 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 óraszama évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszama	1. évfolyam	2. évfolyam	A képzés összes óraszama
Évfolyam összes óraszama		<b>576</b>	<b>720</b>	<b>713</b>	<b>2009</b>	<b>1044</b>	<b>955</b>	<b>1999</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
	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 alpmegmunkálások	72			72	72		72
	Projektmunka	90			90	90		90
	Tanulási terület összórárszáma	558	0	0	558	558	0	558
	Kohászat	<b>Metallurgia</b>	<b>0</b>	<b>522</b>	<b>0</b>	<b>522</b>	<b>486</b>	<b>31</b>
Kohászati nyersanyagok és előkészítéskük			108		108	108		108
Nyersvasgyártás			108		108	108		108
Acélgyártás			126		126	126		126
Alumínium előállítása			72		72	72		72
Metallurgiai berendezések géptana			72		72	72		72
Ipar 4.0			36		36		31	31
<b>Anyagvizsgálatok</b>		<b>0</b>	<b>126</b>	<b>62</b>	<b>188</b>	<b>0</b>	<b>183</b>	<b>183</b>
Roncsolásos anyagvizsgálatok			90		90		90	90
Roncsolásmentes anyagvizsgálatok			36	31	67		62	62
Egyéb anyagvizsgálatok				31	31		31	31
<b>Képlékenyalakítás</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>372</b>	<b>372</b>	<b>0</b>	<b>372</b>	<b>372</b>
Képlékenyalakítás alapjai				31	31		31	31
Meleghengertés				93	93		93	93
Hidehengertés				93	93		93	93
Kovácsolás				93	93		93	93
Egyéb képlékenyalakítások				31	31		31	31
Lemezalakító technológiák				31	31		31	31

	<b>Fémtan, hőkezelések</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>217</b>
	A fémtan alapjai			93	93		93	93
	Hőkezelési eljárások			124	124		124	124
	<b>Munkavédelem, fenntarthatóság</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	Munka- és tűzvédelem		18		18		18	18
	Környezetvédelem		18		18		18	18
	Elsősegélynyújtás		18		18		18	18
	Fenntarthatóság		18		18		18	18
	Tanulási terület összórászáma	0	720	651	1371	486	875	1361
Egybefüggő szakmai gyakorlat:			140			140		

## 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 környezetének munkaeöpiaci 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 álláskereső technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskereső 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

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 álláskeresőkhöz segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak fejlesztésére).	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak fejlesztésére). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyezhető illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális 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 kisépesség megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

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 határméreték meghatározása

A felületi érdességek megadása

Alak- és helyzettűrések

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

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

Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei

Összeállítási rajzok értelmezése

Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

#### **3.3.2.6.3** 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 alapmunkálások

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 Kohászat megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

1371/1361 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a nyersvas előállításának technológiáját érceiből nagyolvasztóban, majd az acél előállításának lehetőségeit nyersvasból és/vagy másodnyersanyagból LD-konverterben vagy elektromos ívkemencében. Megismerkedjenek a hengerlési féltermékek előállításával; a folyamatos acélöntéssel; a képlékenyalakító gépi berendezésekkel, a félkész termékek hideg vagy meleg állapotban történő előállításával, valamint a továbbfeldolgozási eljárásokkal. Hengerléssel lemezeket, szalagokat vagy különböző szelvényű hosszútermékeket állítanak elő. Sajtolással rudakat, csöveket, profilokat készítenek. Kovácsolással különböző geometriájú termékeket állítanak elő. Képesek lesznek a képlékenyalakító műveletek utáni hőkezelő műveletek elvégzésére is. Megtanulják a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírások betartásával végezni munkájukat.

#### 3.4.1 Metallurgia tantárgy

522/517 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Megismerteti a tanulókat a fémek és ötvözeteik előállításával, az ércekből kinyert fémek tisztításával, és a fémek félkész terméké váló feldolgozásával.

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

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak matematika, kémia, fizika, gépészeti alapok

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

#### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Mintát vesz és előkészíti azt elemzésre.	Ismeri a mintavételi eljárásokat.	Teljesen önállóan	A kollégái felé nyitott, érdeklődő, segítőkész.	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Gyártási anyagokat tárol a biztonsági előírások figyelembevételével.	Ismeri az anyagok tárolásának és gyártási eljárásának biztonsági előírásait.	Teljesen önállóan	Felelősségteljes. Tudatában van annak, hogy nagy értékű berendezésen dolgozik, és munkája nemcsak a berendezés üzembiztonságára, hanem kollégái testi épségére	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Alkalmazza az ércelőkészítéshez szükséges eljárásokat és üzemelteti berendezéseket.	Ismeri az ércelőkészítési eljárásokat és a berendezések üzemeltetési módját.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása

Újrahasznosítja a visszajuttatott anyagokat.	Ismeri az újrahasznosítási eljárásokat.	Teljesen önállóan	is kihathat. Költséghatékony szemléletet képvisel, egyre szűkülő költségkeretek mellett is képes hatékonyan végezni a munkáját.	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Megkülönbözteti a nyersvas- és acélgyártási eljárásokat és azok berendezéseit. Figyelemmel követi a vegyi és kohászati folyamatokat, elvégzi a berendezések előkészítését, figyeli, ellenőrizi működésüket.	Ismeri a nyersvas- és acélgyártás berendezéseit, előkészítési fázisát és teljes folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Érdeklődő, nyitott a szakmájában megjelenő új gépek, berendezések megismerésére.	
Felügyeli a hűtőrendszereket, adagolóberendezéseket és az energiaellátást, figyeli és méri a technológiai folyamatokban a hőmérsékletet és elvégzi a minták vételét.	Ismeri a hűtő- és adagolóberendezések működtetését, a hőmérsékletméréseket és a mintavételi lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Előkészíti és elvégzi a csapolást, salaktalanítja az olvadékot és elvégzi az olvadékok utókezelését az űstben.	Ismeri a csapolással kapcsolatos feladatokat, a salaktalanítás technológiáját.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Ellátja a tűzálló építőanyagok tárolásának, kiválasztásának és előkészítésének feladatait és elvégzi a tűzálló bélések gondozásával és javításával kapcsolatos feladatokat.	Ismeri a tűzálló anyagokat, tárolási formákat, valamint felhasználásukat a javítások, karbantartások során.	Teljesen önállóan		
Működteti a nagyolvasztó kiszolgáló berendezéseit és a kapott információ alapján elvégzi a szükséges beavatkozást a nagyolvasztó üzemébe.	Ismeri a nagyolvasztó és kiszolgáló berendezéseinek működtetéséhez szükséges feladatokat.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Előkészíti és végrehajtja az öntést, valamint szabályozza az acél megszilárdulási folyamatát, felismeri az öntési hibákat és meghozza a szükséges megelőző intézkedéseket.	Ismeri az acélgyártás folyamatát, a berendezések működését és kezelési feladatait. Ismeri az öntési eljárásokat és az öntési hibákat.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása

### **3.4.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.1.6.1 Kohászati nyersanyagok és előkészítésük**

Vasérclelőhelyek, vasérc előfordulása, vasérc összetétele  
Vasérc előkészítés módjai: aprítás, osztályozás, pörkölés, brikettálás  
A nyersvasgyártásnál felhasznált anyagok: pellet, vashulladék, salakképző anyagok, kohó-  
kocsz  
Tömörítvény/pellet gyártása  
Fémhulladékok szelektív gyűjtése  
Fémhulladékok fizikai előkészítése  
Ércelőkészítési eljárások  
Szenek  
Kohókocsz előállítása  
Ötvözőanyagok  
Salakképzők  
Salakfeldolgozási eljárások  
Füstgáztisztítási eljárások  
Melléktermékek és azok hasznosítása  
Nyersvasgyártás technológiájának megismerése üzemi körülmények között  
Kohászati anyagok előkészítése  
Alap- és segédanyagok adagolása a technológiai előírásoknak megfelelően  
Timföldgyártás  
Segédötvetek gyártása

#### **3.4.1.6.2 Nyersvasgyártás**

Hagyományos módszerrel, vasércből koksszal nagyolvasztóban  
Nagyolvasztó részei, felépítése  
Nagyolvasztó zónái  
Nagyolvasztó gépi berendezéseinek felépítése, működése  
Nagyolvasztó kiszolgáló berendezéseinek felépítése, működése  
Alacsony karbonintenzitású nyersvasgyártás

#### **3.4.1.6.3 Acélgártás**

Acélgártás alapfogalmai, alapvető folyamatai  
Nyersacél előállítása, szennyezői és karbonoxidációja, dezoxidálása, ötvözése, megszilár-  
dítása  
Oxidáló olvasztás fogalma, dezoxidálás fogalma  
Dermedt acélok kristályszerkezete  
Ötvözőanyagok és azok hatása a mechanikai tulajdonságokra  
Acélgártás metallurgiája, lejátszódó kémiai reakciók  
Acélgártás technológiája konverteres, illetve ívfényes eljárás esetén  
LD-acélgártás  
EAF-acélgártás  
Acélminőségek különböző előállítási technológiák esetén  
Acélfajták és felhasználási területek  
A további feldolgozás lehetőségei  
Folyamatos acélöntési eljárások típusai, technológiája  
Az acélgártás technológiájának megismerése üzemi körülmények között

#### **3.4.1.6.4 Alumínium előállítása**

Alumínium előállítása elektrolízissel

Anód, katód fogalma

Elektrolízis-kád felépítése

Alumínium egalizálása, tisztítása (raffinálás)

Az alumínium-előállítás energiaszükséglete

Az alumíniumgyártás gépi berendezéseinek felépítése, működése

#### **3.4.1.6.5 Metallurgiai berendezések géptana**

Hűtőberendezések

Gázelszívók

Kemencék berendezései

Acélművek kiszolgáló berendezései

Folyamatos acélöntési eljárások gépi berendezései

Nagyolvasztó gépi berendezései

#### **3.4.1.6.6 Ipar 4.0**

Történelmi háttér, ipari forradalmak

Alapfogalmak (adat, adatgyűjtés, mesterséges intelligencia stb.)

A témakör az alábbiakat csak példaszinten tárgyalja, hogy a tanulók lássák, mire használhatók a kohászatban:

- Fizikai és matematikai szimulációs módszerek
- Ipari automatizálás, robotok
- Öntanuló algoritmusok
- Gépi látás
- Mesterséges intelligencia

### **3.4.2 Anyagvizsgálatok tantárgy**

**188/183 óra**

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

Az anyagvizsgálatok tantárgy tanításának célja, hogy a műszaki életben előforduló és alkalmazott anyagvizsgálati eljárások elméleti megismerését követően a tanulók jártasságot szerezzenek a mérési folyamatban, a mérőeszközök és berendezések megfelelő használatában, és képesek legyenek a mérési eredmények dokumentálására.

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

—

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

matematikai alpműveletek

a műszaki alapozás tanulási terület tantárgyainak tanulása során elsajátított, kapcsolódó témakörök, szakmai tartalmak, anyagismeret, műszaki rajz

#### **3.4.2.4 A képzés órakeretének 100%-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 a szükséges anyagvizsgálati módszert, eljárást.	Ismeri a különböző anyagvizsgálati eljárások elvét, felhasználási területeit.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a pontos, precíz munkavégzés mellett, igyekszik elkerülni a mérési hibákat.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása
Jegyzőkönyvet készít az anyagvizsgálatokról és értékeli a mérési eredményeket.	Ismeri az anyagvizsgálat célját, feladatát. Tudja, hogyan kell végrehajtani és dokumentálni az anyagvizsgálatokat.	Teljesen önállóan	Belátja, ha hibát követ el, és képes korrigálni azt. Motivált az anyagok tulajdonságainak megismerésében. Szabálykövető, pontosan és rendszerezetten végzi munkáját. Törekszik a jegyzőkönyv pontos, precíz elkészítésére.	Papíralapú vagy digitális tartalmak létrehozása Adatok, információk és digitális tartalmak értékelése

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Roncsolásos anyagvizsgálatok

Szakítóvizsgálat

Keménységmérés (Brinell, Rockwell, Vickers)

Ütővizsgálat

Technológiai próba

#### 3.4.2.6.2 Roncsolásmentes anyagvizsgálatok

Ultrahangos vizsgálat

Mágneses vizsgálat

Folyadékbehatolásos vizsgálat

Örvényáramos repedésvizsgálat

Potenciálszondás mélységmérés

Felületi érdesség mérése

Felületi bevonatok összetételének és vastagságának meghatározása

#### 3.4.2.6.3 Egyéb anyagvizsgálatok

Spektroszkópos vizsgálat

Metallográfiai vizsgálat

Modern szerkezetvizsgálat (pl. elektromikroszkópia)

### 3.4.3 Képlékenyalakítás tantárgy

372/372 óra

#### 3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A képlékenyalakítás tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a képlékenyalakító gépi berendezésekkel, a félkész termékek hideg vagy meleg állapotban történő előállításával, valamint a továbbfeldolgozási eljárásokkal. Képesek legyenek hengerléssel lemezeket, szalagokat vagy különböző szelvényű hosszűtermékeket előállítani, valamint sajtolással rudakat, csöveket, profilokat készíteni, kovácsolással különböző geometriájú termékeket előállítani.

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

—

#### 3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

matematikai alapműveletek, a gépészeti alapismeretek tantárgy témakörei: munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem, műszaki rajz alapjai, anyag- és gyártásismeret, fémipari alapmunkálások

#### 3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 70%-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
Hengerléssel lemezeket, szalagokat vagy különböző szelvényű hosszűtermékeket állít elő.	Ismeri a hideghengerlés és meleghengerlés technológiáját és gépi berendezéseinek felépítést, működését.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.  Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Sajtolással rudakat, csöveket, profilokat készít.	Ismeri a sajtolási technológiákat, csögyártási eljárásokat és a profilok előállításának technológiáját.	Teljesen önállóan	Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása
Kovácsolással különböző geometriájú termékeket állít elő.	Ismeri a kovácsolás technológiai műveleteit, eszközeit és gépi berendezéseit.	Teljesen önállóan	Rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő szakmai fejlődését.	

### **3.4.3.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.3.6.1 Képlékenyalakítás alapjai**

Hengerlés alapfogalmai: szűrés, szűrásszám, szűrés előtti és utáni darabméretek, felső és alsó nyomás, hengerlési sebesség, előresietés

Hengerlést kísérő jelenségek: hengerlési nyomás irányai, hatása, meghosszabbodás mértékének meghatározása

Hengerlésnél meghatározni: az abszolút és relatív magasságesökkenést, az abszolút és relatív fogyást, nyújtási tényezőt, a kifutódarab hosszát, a kihozatalt, a hengerlési erőt, a hengerlés nyomaték és teljesítményszükségletét

Hengerlési technológiák: lapostermékek készítése, alakos szelvények készítése (sarokacél, I-, U-acél, nagyvasúti sín), a kerékabroncs- és keréktárcsa, hengerlés folyamata, öntve hengerlés

A hengerelt termékek kikészítésének műveletei

Hengerművek gépi berendezései

Hengerművek felépítése, osztályozása, hengerállvány részei, hengesorok hajtóelemei, hengesorok segédberendezései, hengerműi izzítókemencék

#### **3.4.3.6.2 Meleghengerlés**

Meleghengerlési technológia, technológiai paraméterek ismertetése, elemzése, értékelése

A technológiai előírások és a munkaműveletek kapcsolatának tanulmányozása

Gyártás-előkészítés, alap- és segédanyagok biztosítása

Gyártási folyamat szervezése, gyártás közbeni irányítás, ellenőrzés

#### **3.4.3.6.3 Hideghengerlés**

Hideghengerlési technológia, technológiai paraméterek ismertetése, elemzése, értékelése

A technológiai előírások és a munkaműveletek kapcsolatának tanulmányozása

Gyártás-előkészítés, alap- és segédanyagok biztosítása

Gyártási folyamat szervezése, gyártás közbeni irányítás, ellenőrzés

#### **3.4.3.6.4 Kovácsolás**

Kovácsüzemben alkalmazott kemencék jellemző paraméterei

Szabadon alakító kézi kovácsolás szerszámjai, alpműveletei

Szabadon alakító gépi kovácsolás szerszámjai, alpműveletei, művelettervezése

A süllyesztékes kovácsolás technológiája

Kovács technológiai szempontból helyes alak kiképzése:

- oldalak ferdesége
- élek lekerekítése
- az üregek mérete
- a legkisebb falvastagság

Kovácsdarabok méreteinek meghatározása

Átkovácsolási szám meghatározása

Kovácsdarab kikészítésének műveletei

Kovácsolás gépinek felépítése, működése

#### **3.4.3.6.5** Egyéb képlékenyalakítások

A meleg- és hidegfolytatás lényege, kiinduló anyaga, a direkt, illetve az indirekt folytatási mód

Hidegsajtolás kiinduló anyaga, a sajtolás eljárása

A varrat nélküli csőgyártó eljárások fő jellemzői

A varratos csőgyártó eljárások fő jellemzői

Csőgyártás gépi berendezéseinek felépítése, működése

Kisajtolás művelete, a sajtolószerszámok kiképzése

A drót-, rúd- és csőhúzás technológiája

Húzóművek gépi berendezéseinek felépítése, működése

Szabványok és egyéb segédletek használata

#### **3.4.3.6.6** Lemezalakító technológiák

Kivágás

Hajlítás

Mélyhúzás

Nyújtva húzás

Speciális lemezalakító technológiák

A lemezalakító berendezések géptana

### **3.4.4 Fémtan, hőkezelések tantárgy**

**217/217 óra**

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

A fémtan, hőkezelések tantárgy fő célja, hogy a tanuló megismerkedjen a fémtan alapjaival és a hőkezelési eljárásokkal, valamint képes legyen elvégezni a hőkezelő eljárásokat.

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

—

#### **3.4.4.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak matematika, fizika, kémia, anyagismeret

#### **3.4.4.4** A képzés órakeretének legalább 70%-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
A technológiai előírásoknak megfelelően elvégzi a különböző hőkezelési eljárásokat.	Ismeri a hőkezelő eljárások technológiai műveleteit.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.  Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására.  Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel szakmai fejlődését elősegítse.	Információ gyűjtése, gyakorlati felhasználása, alkalmazása

### 3.4.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.4.6.1 A fémtan alapjai

Alapfogalmak

Ideális rácsszerkezet

Reális rácsszerkezet (rácshibák)

Fe-Fe<sub>3</sub>C diagram

Leggyakoribb egyensúlyi szövetelemek

Nem egyensúlyi szövetelemek

Képlékenyen alakított szövetszerkezet jellemzői

Lehülés során végbemenő folyamatok

Hévítés hatására végbemenő folyamatok

#### 3.4.4.6.2 Hőkezelési eljárások

- Kiegyenlítő hőkezelések
- Lágyító hőkezelések
- Keménységfokozó hőkezelések
- Szívósságot fokozó hőkezelések
- Kéregötvöző hőkezelések
- Feszültségmentesítés
- Lágyítások
- Normalizálás
- Edzés
- Megeresztés
- Nemesítés

- Termokémiai kezelések
  - Termomechanikai kezelések
- Izotermikus hőkezelések (lágýtás, ausztemperálás, patentozás)  
 Kérgesítő eljárások (betétedzés, cementálás, nitridálás, karbonitridálás)  
 Védőgázos hőkezelés  
 Hűtőközegek  
 Szerszámanyagok hőkezelése  
 Acélöntvények és öntöttvasak hőkezelése  
 Alumínium- és a rézötvözetek hőkezelése
- Gépelemek és a nagyméretű munkadarabok hőkezelése

### 3.4.5 Munkavédelem, fenntarthatóság tantárgy

72/72 óra

#### 3.4.5.1 A tantárgy tanításának fő célja

A munkavédelem, fenntarthatóság tantárgy fő célja, hogy a tanuló elsajátítsa a biztonságos és balesetmentes munkavégzéshez, valamint a környezetkímélő gyártáshoz szükséges ismereteket.

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

—

#### 3.4.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

#### 3.4.5.4 A képzés órakeretének legalább 20%-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
Felismeri a munka-, baleset-, tűz-, és környezetvédelmi veszélyeket.	Ismeri a baleset-, tűz-, és környezetvédelmi veszélyeket.	Teljesen önállóan	Betartja a vonatkozó munka- és tűvédelmi, környezetvédelmi és technológiai előírásokat. Szükség esetén alkalmazza az elsősegélynyújtási technikákat.	
A munka-, baleset-, tűz-, és környezetvédelmi előírások betartásával végzi munkáját.	Ismeri a baleset-, tűz-, és környezetvédelmi előírásokat és alkalmazásuk feladatait.	Teljesen önállóan		
Szükség esetén elvégzi az alapvető elsősegélynyújtási feladatokat.	Ismeri az elsősegélynyújtás feladatait és azok gyakorlati alkalmazását.	Teljesen önállóan		

### **3.4.5.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.5.6.1 Munka- és tűzvédelem**

Munkavédelem célja, alapfogalmai  
Munkavédelem szervezeti és jogi kérdései  
Munkavégzés tárgyi és személyi feltételei  
Munkavégzés szabályai  
Gépi berendezések munkavédelme és biztonságtechnikája  
Anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai  
Munkabiztonsági és ergonómiai követelmények  
Tűzvédelem  
Tűzveszélyes anyagok  
Tűzveszélyességi osztályba sorolás  
Foglalkozás-egészségügy

#### **3.4.5.6.2 Környezetvédelem**

Természetvédelem és környezetvédelem fogalma  
Természetvédelmi jogszabályok  
Nemzetközi szervezetek, egyezmények  
Védett természeti területek, nemzeti parkok  
A víz fizikai, kémiai és biológiai jellemzői  
Vízszennyezés  
Ipari és kommunális szennyvizek kezelése, tisztítása  
A levegő fizikai, kémiai és biológiai jellemzői  
Levegőszennyezés forrásai  
Légszennyező gázok és hatásaik  
Por és cseppfolyós szennyező anyagok  
Légszennyezés csökkentésének módszerei  
Kommunális hulladék ártalmatlanítási módszerei  
Veszélyes hulladékok, különleges kezelést igénylő hulladékok  
Szelektív hulladékgyűjtés  
Zaj és rezgés élettani hatásai  
Zajszennyezés keletkezése  
Környezeti rezgések keletkezése  
Környezetizaj- és -rezgésvédelem

#### **3.4.5.6.3 Elsősegélynyújtás**

Az elsősegélynyújtó kötelességei  
Elsősegélynyújtás kockázatai  
Elsősegélyt igénylő helyzetek: csonttörés, vérzések, égés, ájulás  
Elsősegélynyújtás áramütés esetén  
Újraélesztés

#### **3.4.5.6.4 Fenntarthatóság**

A fenntartható fejlődés, körkörös gazdaság alapfogalmai  
Energiaintenzív iparágak és környezeti hatásuk  
Környezeti hatások mérséklése  
Porok, iszapok, salakok (felhasználásuk: cementgyártás, utépítés, mezőgazdaság stb.)  
Gázok (szekunder energiahordozók, kamragáz, kohógáz stb.)

4 RÉSZSZAKMA

—

5 EGYEBEK

## TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
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 Kohászat megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>19</b>
<b>3.4.1 Metallurgia tantárgy 522/517 óra.....</b>	<b>19</b>
<b>3.4.2 Anyagvizsgálatok tantárgy 188/183 óra.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.3 Képlékenyalakítás tantárgy 372/372 óra.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.4 Fémtan, hőkezelések tantárgy 217/217 óra.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.5 Munkavédelem, fenntarthatóság tantárgy 72/72 óra.....</b>	<b>28</b>
4 RÉSZSZAKMA.....	30
5 EGYEBEK.....	30