

SZAKKÉPZÉSI TANTERVI AJÁNLÁS

az

**54 521 04 KOHÁSZATI TECHNIKUS
SZAKKÉPESÍTÉSHEZ,**

**valamint a
X. Műszerészet
ÁGAZATHOZ**

A szakképzési tantervi ajánlás kizárólag a 2012/2013. tanévben az érettségít követő szakképzési évfolyamon induló szakképzésekre vonatkozóan, a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 92. § (27) bekezdése alapján készült.

Készítette: Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara
Oktatási Nonprofit Kft.
Gépészeti kerettantervi ajánlásokat fejlesztő munkacsoport

2012.

SZAKKÉPZÉSI TANTERVI AJÁNLÁS

az

54 521 04 KOHÁSZATI TECHNIKUS SZAKKÉPESÍTÉSHEZ,

valamint a X. Műszerészet ÁGAZATHOZ

A szakképzési tantervi ajánlás kizárólag a 2012/2013. tanévben az érettségit követő szakképzési évfolyamon induló szakképzésekre vonatkozóan, a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 92. § (27) bekezdése alapján készült.

A szakképzési tantervi ajánlás óraterve a kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett szakképzésre vonatkozik, de a szakközépiskola 9-12., és ezt követő 13. évfolyamán megszervezett szakképzésre vonatkozó tervezett óraszámokat is tartalmazza.

Az ajánlás ágazatra vonatkozó része (kétévfolyamos szakképzésben az első évfolyam tartalma, 4+1 évfolyamos képzésben az első négy évfolyamra, azaz a 9-12. középiskolai évfolyamokra előírt tartalom) a X. Műszerészet ágazat alábbi szakképesítéseire egységesen vonatkozik:

54 521 04 Kohászati technikus

I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési tantervi ajánlás

- a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
- a szakképzésről szóló módosított 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
- az 54 521 04 (OKJ azonosítószám) Kohászati technikus (OKJ megnevezés) szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII.27.) NGM rendelet alapján készült.

II. A szakképesítés alap-adatai

A szakképesítés azonosító száma: 54 521 04

Szakképesítés megnevezése: Kohászati technikus

Szakmacsoport: 5. Gépészet

Ágazati besorolás: X. Műszerészet

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2

Iskolarendszeren kívüli szakképzésben az óraszám: 960-1440

Elméleti képzési idő aránya:50%

Gyakorlati képzési idő aránya: 50%

III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: Érettségi vizsga

vagy iskolai előképzettség hiányában

Bemeneti kompetenciák: -

Szakmai előképzettség: -

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: vannak

Pályaalkalmassági követelmények: -

IV. A szakképzés szervezésének feltételei

Személyi feltételek

A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény és a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény előírásainak megfelelő végzettséggel rendelkező pedagógus és egyéb szakember vehet részt.

Ezen túl az alábbi tantárgyak oktatására kizárólag az alábbi végzettséggel rendelkező szakember alkalmazható:

Tárgyi feltételek

V. A szakképesítés óraterve – nappali rendszerű oktatásra

Szakközépiskolai képzés összes elvi szakmai óraszám (két évfolyamos): 1260 +80 +1120 = 2460 óra (öt évfolyamos képzésben: 1108 óra a 9-12. évfolyamok szorgalmi időszakában, 175 óra 9. és 10. évfolyam nyári gyakorlatában, 80 óra a 11. évfolyam nyári gyakorlatában, 1120 óra érettségi után, összesen 2483 óra).

(A kizárólag 13-14. évfolyamon megszervezett képzésben, illetve a szakközépiskola 9-12., és ezt követő 13. évfolyamán megszervezett képzésben az azonos tantárgyakra meghatározott óraszámok közötti csekély eltérés a szorgalmi időszak és a nyári gyakorlat tanítási heteinek eltérő száma, és az óraszámok oszthatósága miatt keletkezik!)

Ebből az szvk-ban előírt elmélet-gyakorlat arány alapján

- elméleti óraszám: 1230 (öt évfolyamos képzésben: 1241) óra
- gyakorlati óraszám: 1230 (öt évfolyamos képzésben: 1242) óra

A szabad sáv (8-10%) nélkül a szakmai órák száma: legalább 2214 (öt évfolyamos képzésben: 2235), de legfeljebb 2263 (öt évfolyamos képzésben: 2284) a jelen tantervi ajánlás által meghatározott tartalmú és tantárgyi struktúrájú szakmai óraszám.

1. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszámja évfolyamonként

Szakmai követelménymodulok	Tantárgyak	Ágazati szakképzés a közismereti oktatással párhuzamosan											Ágazati szakképzés közismeret nélkül			Szakképesítés-specifikus utolsó évf.	
		9.			10.			11.			12.		1/13.		5/13 és 2/14.		
		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy		e	gy		
10184-12 Öntészeti feladatok	Öntészet														2		
	Öntészet gyakorlat															3	
10185-12 Kohászati anyagvizsgálatok és mérések	Anyagvizsgálatok gyakorlat		3	70									4	40			
	Anyagszerkezet vizsgálatok gyakorlat					2	105						3,5	40			
10186-12 Kohászati technikus alapfeladatok	Műszaki alapismeretek	1			1			2			3		7				
	Képlékeny alakítás														5		
	Képlékeny alakítás gyakorlat															5	
	Fémtan	1						2			2		5				
10187-12 Melegüzemi munkabiztonság és környezetvédelem	Munka- és környezetvédelem				2								2				
	Munka- és környezetvédelem gyakorlat					1							1				
	Minőségirányítás									1		1					

10188-12 Színesfémkohászati feladatok	Színesfémkohászat															5	
	Színesfémkohászat gya- korlat																4
10189-12 Vaskohászati feladatok	Vaskohászat						1			2		3				4	
	Vaskohászat gyakorlat							2	80		2		5	80		4	
	összes óra	2	3	70	3	3	105	5	2	80	8	2	18	13,5	80	16	16
	összes óra	5			6			7			10		31,5			32	

A táblázatban szereplő heti óraszámok összessége a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-át lefedik.

Az időkeret fennmaradó részének szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni úgy, hogy az alábbi heti óraszámok teljesüljenek:

- 9. évfolyam: 6 óra, ebből szabad sáv: 1 óra
- 10. évfolyam: 7 óra, ebből szabad sáv: 1 óra
- 11. évfolyam: 8 óra, ebből szabad sáv: 1 óra
- 12. évfolyam: 11 óra, ebből szabad sáv: 1 óra
- 5/13. évfolyam: 35 óra, ebből szabad sáv: 3 óra
- 1/13. évfolyam: 35 óra, ebből szabad sáv: 3,5 óra
- 2/14. évfolyam: 35 óra, ebből szabad sáv: 3 óra

2. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

Szakmai követelmény-modul	Tantárgyak, témakörök	Ágazati szakképzés óraszama												Ágazati szakképzés óraszama			Ágazati szakképzés összes óraszama 9-12. évfolyam	Szakképesítés-specifikus szakképzés óraszama 5/13. és 2/14.		A szakképzés összes óraszama
		9.			10.			11.			12.			1/13.				e	gy	
		e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy	ögy				
10184-12 Öntészeti feladatok	Öntészet																	64		64
	<i>Öntéstechnológia</i>																	32		32
	<i>Öntészet gépi berendezései</i>																	32		32
	Öntészet gyakorlat																		96	96
	<i>Öntés előkészítési gyakorlat</i>																		48	48
	<i>Öntési gyakorlat</i>																		48	48
10185-12 Kohászati anyagvizsgálatok és mérések	Anyagvizsgálatok gyakorlat		108	70											144	40	178			184
	<i>Roncsolásos anyagvizsgálatok</i>		54	35											72	20	89			92
	<i>Roncsolás mentes anyagvizsgálatok</i>		54	35											72	20	89			92
	Anyagszerkezet vizsgálatok					72	105								126	40	177			166

	gyakorlat																	
	<i>Anyagösszetételek meghatározása</i>				36	52						54	20	88				74
	<i>Metallográfiai vizsgálatok</i>				36	53						72	20	89				92
10186-12 Kohászati technikus alapeladatok	Műszaki alapismeretek	36			36		72			96		252		240				252
	<i>Műszaki ábrázolás</i>	36			36							72		72				72
	<i>Mechanika</i>						72					72		72				72
	<i>Gépészeti alapismeretek</i>								64		72			64				72
	<i>Irányítástechnikai alapismeretek</i>								32		36			32				36
	Képlékeny alakítás															160		160
	<i>Képlékenyalakítás alapjai</i>															10		10
	<i>Hengerlés</i>															90		90
	<i>Egyéb képlékeny alakítások</i>															60		60
	Képlékeny alakítás gyakorlat																160	160
	<i>Meleg hengerlés</i>																65	65
	<i>Hideg hengerlés</i>																65	65
	<i>Egyéb képlékeny alakítások</i>																30	30
	Fémtan	36						72			64		180		172			180
<i>Metallurgiai</i>	36										36			36			36	

	<i>folyamatok kémiai alapjai</i>																	
	<i>Fémtan és hőkezelési alapismeretek</i>						72			64		144			136			144
10187-12 Melegüzemi munkabiztonság és környezetvédelem	Munka- és környezetvédelem				72							72			72			72
	<i>Munka- és tűzvédelem</i>				36							36			36			36
	<i>Környezetvédelem</i>				36							36			36			36
	Munka- és környezetvédelem gyakorlat gyakorlat					36							36		36			36
	<i>Elsősegélynyújtás</i>					20							20		20			20
	<i>Tűzvédelem</i>					16							16		16			16
	Minőségirányítás									32		36			32			36
	<i>Minőségirányítás alapjai</i>									16		18			16			18
	<i>Folyamatok</i>									16		18			16			18
10188-12 Színesfémkohászati feladatok	Színesfémkohászat															160		160
	<i>Színesfém metalurgia</i>															30		30
	<i>Alumíniumkohászat</i>															80		80
	<i>Rézkohászat</i>															50		50

	Színesfém- kohászat gya- korlat																	128	128	
	<i>Alumínium- kohászat gyakor- lat</i>																	64	64	
	<i>Rézkohászat gya- korlat</i>																	64	64	
10189-12 Vaskohászati feladatok	Vaskohászat						36			64		108			100	128			236	
	<i>Nyersvasgyártás</i>						36			14		54			50				54	
	<i>Nagyolvasztó</i>									50		54			50				54	
	<i>Acélglyártás</i>																64		64	
	<i>Acélművek gépi berendezései</i>																64		64	
	Vaskohászat gyakorlat							72	80		64		180	80	216			128		388
	<i>Nyersvasgyártás gyakorlat</i>							72	80		64		180	80	216					260
<i>Acélglyártás gya- korlat</i>																	128		128	
Összesen		72	108	70	108	108	105	180	72	80	256	64	648	486	80	1223	512	512	2238	
Elméleti óraszámok/aránya	1160 (öt évfolyamos képzésben: 1128) / 51,8 (öt évfolyamos képzésben: 50,2) %																	1160		
Gyakorlati óraszámok/aránya	1078 (öt évfolyamos képzésben: 1119) / 48,2 (öt évfolyamos képzésben: 49,8) %																	1078		

Jelmagyarázat: e/elmélet; gy/gyakorlat; ögy/összefüggő szakmai gyakorlat

A táblázatban színes háttérrel kiemelt szakmai követelménymodulok az ágazati közös tartalmakat jelölik.

A szakképzésről szóló módosított 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően a táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-a felosztásra került.

Az időkeret fennmaradó része, melynek szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni:

9. évfolyam: szorgalmi időszak- 36 óra; összefüggő szakmai gyakorlat- 0 óra

10. évfolyam: szorgalmi időszak- 36 óra; összefüggő szakmai gyakorlat- 0 óra

11. évfolyam: szorgalmi időszak- 36 óra; összefüggő szakmai gyakorlat- 0 óra

12. évfolyam: szorgalmi időszak- 32 óra

5/13. évfolyam: szorgalmi időszak- 96 óra

1/13. évfolyam: szorgalmi időszak- 126 óra; összefüggő szakmai gyakorlat- 0 óra

2/14. évfolyam: szorgalmi időszak- 96 óra

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

A tantárgyakra meghatározott időkeret kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám pedig ajánlás.

A
10184-12 azonosító számú

Öntészeti feladatok
megnevezésű

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10184-12 azonosító számú Öntészeti feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10184-12 Öntészeti feladatok	Öntészet		Öntészet gyakorlat	
	Öntéstechnológia	Öntészet gépi berendezései	Öntés előkészítési gyakorlat	Öntési gyakorlat
FELADATOK				
A minták, a magszekrények állapotát ellenőrzi, rajzot olvas, összehasonlítja a dokumentációt a formával			x	
A formázókeverék minőségét, a formázóberendezések működését ellenőrzi, formázó anyagot előkészít			x	
Homokformát, magot készít, fekecsel			x	
Homokformát összerak			x	
A kéziszerszámokat ellenőrzi			x	
Az öntőkokilla beállítását, a nyomásos öntőgép működését ellenőrzi				x
Öntőszerszámot előkészít, fém kokillát és az öntőkanalat előmelegíti				x
Öntőszerszámot cserél				x
Öntőgépet, nyomásos öntőgépet kezel, kokillaöntvényt önt, homokformába, héjformába önt, nyomásos öntvényt önt, precíziós eljárással önt				x
Öntvénytisztító gépet kezel, öntvényt tisztít				x
Az öntvényeket ellenőrzi				x
A gyártmánykísérő lapokat kezeli				x
Műszakjelentést ír az elvégzett feladatairól, kapcsolatot tart a minőségellenőrző szakemberrel és a technológiai folyamat többi résztvevőjével			x	x
A keletkezett selejtről intézkedik				x
Újítási javaslatokat készít			x	x
Rázóasztalt kezel, homokkeverő gépet kezel			x	
Fekecselő berendezést működtet, bevonó iszapkeverő gépet kezel			x	
Sütőkemencét, formázógépet kezel			x	
Szárító és előmelegítő berendezéseket kezel			x	
Viaszkeveréket készít, pépesít, viaszpréselő gépet kezel			x	
Viaszkiolvasztó berendezést kezel			x	
Pneumatikus döngölő szerszámokat kezel			x	
Homokregeneráló berendezést kezel, homokrogtörő gépeket kezel			x	

Kokillamozgató berendezést kezel				x
Fűrészgépet, csiszológépet, homokszórási gépet kezel			x	x
SZAKMAI ISMERETEK				
Középfokú rajztechnikai és számítástechnikai ismeretek, a műszaki rajz olvasásának szabályai, a mintarajzzal szemben támasztott követelmények	x			
A műszaki dokumentáció, gyártási dokumentáció ismervei	x			
Mértani alapfogalmak, konvex és konkáv felületek	x			
Az öntéstechnológia alapjai	x			
A formázástechnológia alapjai	x			
A formázás anyagai és eszközei	x	x		
Forma- és magkészítés	x		x	
Homokelőkészítés gépi és segédberendezései		x		
Mintakészítés gépi berendezései		x	x	
Formázó- és magkészítő gépek		x	x	
A formázás, összerakás és öntés szállító és egyéb gépi berendezései		x	x	
Olvasztás, öntés, fémek öntészeti tulajdonságai	x			
Az anyagterek, olvasztóművek és az öntés gépi berendezései		x		x
Adagszámítás	x			x
Öntvénytisztítás és kikészítés	x			x
Öntvényürítés és tisztítás gépi berendezései		x		x
A felöntések és beömlők eltávolításának és az öntvények finomtisztításának gépi berendezései		x		
Vasöntészet	x			
Acélöntészet	x			
Fémöntészet	x			
Különleges öntőgépek, berendezések		x		
Gépesítés, automatizálás, karbantartás és környezetvédelem gépei		x		
Az anyagfelhasználás dokumentálása	x			x
A géphiba bizonylatolása		x		x
A gépek biztonságtechnikai előírásai, beállításai		x		x
Helyi tűzvédelmi utasítások ismerete			x	x
Munkakörnyezet tisztántartása			x	x
A környezetvédelem helyi feladatairól készült utasítás			x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
Szakmai szöveg értelmezése	x	x	x	x
Mintakészítő jelképek értelmezése, az öntőminták színei, jelölései	x		x	
Alapvető gépészeti mérés-technikai eszközök használata			x	x
Gyártásközi ellenőrzés	x		x	x
Környezetvédelem			x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Mozgáskoordináció			x	x
Felelősségtudat	x	x	x	x

Kézügyesség			x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Irányítási készség			x	x
Közérthetőség	x	x	x	x
Visszacsatolási készség	x	x	x	x
MÓDSZER KOMPETENCIÁK				
Áttekintő képesség	x	x	x	x
Logikus gondolkodás	x	x	x	x
Ismeretek helyükön való alkalmazása	x	x	x	x

1. Öntészet tantárgy

64 óra / 64 óra

A tantárgy tanításának célja

A tanulók megismerkednek az öntéssel kapcsolatos technológiákkal és az öntészet gépi berendezéseinek felépítésével és működésével.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

1.1. Témakörök és elemeik

Öntéstechnológia

32 óra / 32 óra

Mértani alapfogalmak, konvex és konkáv felületek

Öntvények típusai, fajtái, osztályozásuk

Öntési eljárások típusai az alkalmazott minta, a forma jellege, a forma anyaga, valamint a formázás módja szerint

A ráhagyások, a minta, a mag, a forma fogalma

Minta készítés anyagai, eszközei

Minta készítés technológiája

Formázás anyagai és eszközei

Forma- és magkészítés

Olvasztás, öntés, fémek öntészeti tulajdonságai

Adagszámítás

Öntvénytisztítás és kikészítés

Vasöntészet

Acélöntészet

Fémöntészet

Öntészet gépi berendezései

32 óra / 32 óra

Homok előkészítés gépei és segédberendezései
Mintakészítés gépi berendezései
Formázó- és magkészítő gépek
Kemencék típusai
Öntőberendezések
Formázás, összerakás és öntés szállító és egyéb gépei
Öntvényürítés és tisztítás gépei
Felöntések és beömlők eltávolításának és az öntvények finomtisztításának gépi berendezései
Különleges öntőgépek és berendezések

1.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

1.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

1.4. A tantárgy értékelésének módja

1.5. A továbbhaladás feltételei

2. Öntészet gyakorlat tantárgy

96 óra / 96 óra

A tantárgy tanításának célja

A tanulók gyakorlatban megismerkedjenek a különféle öntési és öntészeti feladatokkal, eljárásokkal.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

2.1. Témakörök és elemeik

Öntés előkészítési gyakorlat

48 óra / 48 óra

Mintakészítés

Formázás

Homokformázás

Mag készítés

Öntési gyakorlat

48 óra / 48 óra

Öntvénygyártás homokformázással
Öntés homokformába
Öntés héjformába
Precíziós öntés
Kokilla öntés (gravitációs kokilla öntés, kiszorításos kokilla öntés)
Nyomásos öntvény készítés
Öntvényürítés
Öntvény tisztítás

2.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

2.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

2.4. A tantárgy értékelésének módja

2.5. A továbbhaladás feltételei

A

10185-12 azonosító számú

**Kohászati anyagvizsgálatok és mérések
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10185-12 azonosító számú Kohászati anyagvizsgálatok és mérések megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10185-12 Kohászati anyagvizsgálatok	Anyagvizsgálatok gyakorlat		Anyagszerkezet vizsgálatok gyakorlat	
	Roncsolásos anyagvizsgálatok	Roncsolás mentes anyagvizsgálatok	Anyagösszetételek meghatározása	Metallográfiai vizsgálatok
FELADATOK				
Mintát (próbát) vesz vagy vetet, valamint előkészíti az anyagokat vizsgálatra	x		x	x
Darabos anyagok mintaelőkészítését végzi: porítás, szita-vizsgálat			x	x
A nedvesség-, hamu-, illóanyag-tartalom vizsgálatokat végez, égéshőt határoz meg, fűtőértéket számít			x	
Alapanyagok, salakok összetételének meghatározását végzi klasszikus analitikai módszerekkel, vagy röntgen spektrométerekkel			x	
Technológia irányításához szükséges fémminták vizsgálatát végzi/végezti optikai emissziós spektrometriával			x	
Oxigén, nitrogén (hidrogén) valamint karbon, kén tartalom meghatározását végzi termikus elemanalizátorokkal			x	
Szakítóvizsgálatot, keménységmérést (Brinell, Vickers, Rockwell) és ütővizsgálatot végez	x			
Felületi érdességet, felületi bevonatok összetételét, vastagságát méri		x		
Roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végez: folyadékbehatolásos, mágneses vizsgálatok, ultrahangos falvastagságmérés, potenciálszondás mélységmérés		x		
Metallográfiai vizsgálatához szükséges próbatestet beágyaz vagy beágyaztat, majd a beágyazott mintát csiszolja és polírozza				x
Makroszerkezet vizsgálatok keretein belül Perszulfátos makromaratást és Baumann-lenyomatot készít				x
Acélokban szemcsefokozatszámot szabványos eljárással meghatároz				x
Acélokban szabványos eljárással zárványosság vizsgálatot végez				x
Öntöttvas mikroszerkezetét szabványos eljárással meghatározza				x

Színesfémek mikroszerkezetét vizsgálja				x
Ipari szennyvizekből környezetvédelmi szempontból fontos nehézfémtartalmat határoz meg			x	
A mérés eredményeket értékeli, dokumentálja	x	x	x	x
Tanulmányozza és értelmezi a kohászati anyagokra vonatkozó információkat	x	x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK				
Az iparban használatos alap- és segédanyagok eredete, tulajdonságai ismerete, felhasználási területeik			x	
Az iparban használatos alap- és segédanyagok fizikai, kémiai, kémiai biztonsági, mechanikai, technológiai tulajdonságai			x	
Ötvöző anyagok hatása az anyag tulajdonságaira			x	
Szabványos ipari fémötvözetek, vizsgálati szabványok ismerete	x	x	x	x
Ipari anyagok mechanikai, hőtechnikai, villamos, korróziós, technológiai és egyéb tulajdonságai	x	x	x	
Az anyagok mikroszerkezetének és tulajdonságainak kapcsolata				x
Ipari anyagok egyéb jellemzői	x	x	x	x
Anyagvizsgálatok elmélete, anyagok kémiai összetételének, belső szerkezetének és mechanikai jellemzőinek mérésére szolgáló berendezések működési elve			x	
Mérőberendezések, mérési segédeszközök használatának gyakorlati ismerete	x	x	x	x
Matematikai statisztikai alapfogalmak	x	x	x	x
Mérési eredmények elemzése, grafikus ábrázolása	x	x	x	x
Számítógépes szövegszerkesztő, táblázatkezelő programok, mérési eredmények kiértékelését segítő statisztikai programok használata	x	x	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
Műszaki táblázatok, diagrammok olvasása, értelmezése, kezelése	x	x	x	x
Roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatok alkalmazása		x		
Technológiai vizsgálatok alkalmazása	x			x
Kohászati mérőeszközök használata	x	x	x	x
Mérési jegyzőkönyv készítése	x	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Kézügyesség	x	x	x	x
Döntésképesség	x	x	x	x
Precizitás	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Kommunikációs készség	x	x	x	x

MÓDSZER KOMPETENCIÁK				
Ismeretek helyénvaló alkalmazása	x	x	x	x
Logikus gondolkodás	x	x	x	x
Rendszerező képesség	x	x	x	x

3. Anyagvizsgálatok gyakorlat tantárgy **144 óra + 40 ÖGY / 108 óra + 70 ÖGY**

**Kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés/9-13. évfolyamon megszervezett képzés*

A tantárgy tanításának célja

A tanulók a gyakorlatban is megismerjék és elsajátítsák a különböző anyagvizsgálati eljárásokat, módszereket.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

3.1. Témakörök és elemeik

Roncsolásos anyagvizsgálatok **72 óra + 20 ÖGY / 54 óra + 35 ÖGY**

Szakító vizsgálat (ÖGY)

Keménységmérések (Brinell, Rockwell, Vickers) (ÖGY)

Ütővizsgálat (ÖGY)

Roncsolás mentes anyagvizsgálatok **72 óra + 20 ÖGY / 54 óra + 35 ÖGY**

Ultrahangos vizsgálatok (ÖGY)

Mágneses vizsgálatok (ÖGY)

Folyadékbehatolásos vizsgálatok (ÖGY)

Potenciálszondás mélységmérés (ÖGY)

Felületi érdesség mérés (ÖGY)

Felületi bevonatok összetételének és vastagságának meghatározása (ÖGY)

3.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

3.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

3.4. A tantárgy értékelésének módja

3.5. A továbbhaladás feltételei

4. Anyagszerkezet vizsgálatok gyakorlat tantárgy 126 óra + 40 ÖGY / 72 óra + 105 ÖGY

*Kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés/9-13. évfolyamon megszervezett képzés

A tantárgy tanításának célja

A tanulók a gyakorlatban is megismerjék és elsajátítsák a különböző anyagszerkezet vizsgálati módszereket.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

4.1. Témakörök és elemeik

Anyagösszetételek meghatározása 54 óra + 20 ÖGY / 36 óra + 52 ÖGY

Darabos anyagok porítás, szitavizsgálat (ÖGY)

Nedvesség-, hamu-, illóanyag-tartalom vizsgálat (ÖGY)

Égéshő meghatározás, fűtőérték számítás

Alpanyagok, salakok összetételének meghatározása analitikai módszerekkel vagy röntgen spektrométerrel (ÖGY)

Fém minták vizsgálata optikai emissziós spektrométerrel

Oxigén, nitrogén (hidrogén), karbon, kén tartalom meghatározása termikus elemvizsgálókkal (ÖGY)

Metallográfiai vizsgálatok 72 óra + 20 ÖGY / 36 óra + 53 ÖGY

Próbatestek előkészítése metallográfiai vizsgálatokhoz (beágyazás, csiszolás, polírozás) (ÖGY)

Preszulfátos makromarató és Baumann-lenyomat készítése

Szemcsefokozatszám meghatározása acélokban (ÖGY)

Zárványosság vizsgálat acélokban (ÖGY)

Öntöttvas mikroszerkezetének meghatározása (ÖGY)

Színesfémek mikroszerkezetének vizsgálata

4.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

4.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

4.4. A tantárgy értékelésének módja

4.5. A továbbhaladás feltételei

A

10186-12 azonosító számú

**Kohászati technikus alapfeladatok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10186-12 azonosító számú Kohászati technikus alapfeladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10186-12 Kohászati technikus alapfeladatok	Műszaki alapismeretek				Képlékeny alakítás			Képlékeny alakítás gyakorlat			Fémtan	
	Műszaki ábrázolás	Mechanika	Gépészeti alapismeretek	Irányítástechnikai alapismeretek	Képlékeny alakítás alapjai	Hengerlés	Egyéb képlékeny alakítások	Meleg hengerlés	Hűdeg hengerlés	Egyéb képlékeny alakítások	Metallurgiai folyamatok kémiai alapjai	Fémtan és hőkezelési alapismeretek
FELADATOK												
Alapanyagot, segédanyagot előkészítet, műbizonylatot								x	x	x		
A felügyelete és üzemeltetése alá tartozó fő- és kisegítő berendezésekre előírt biztonsági ellenőrzéseket elvégzi, az üzemeltetéshez előkészíti, a gépen előírt paraméterek beállításáról gondoskodik								x	x	x		
A termelési feladatokat egyezteteti								x	x	x		
Fém tisztítást, zárványtartalom csökkentést, zárványmodifikálást végez								x	x	x		
Hőmérsékletet becsl/mér, próbákat vesz és elemzésre küld								x	x	x		
A csapolandó mennyiséget meghatározza												x
Kemencében, konverterben, üstben gázöblítést végez (pl. argon, nitrogén)												x
A technológiai folyamatban résztvevőkkel folyamatos kapcsolatot tart								x	x	x		
A gyártási folyamat során fellépő rendkívüli helyzeteket jelzi, kezeli								x	x	x		
Folyékony fémből mintavétel eredményének alapján összetételt, hőmérsékletet módosít												x
Tüzeléstechnikai berendezéseket kezel (pl.: üstfűtő, gázégők, gyújtókemence), gázinjektáló berendezéseket kezel								x	x	x		

Információforrások, műszaki táblázatok kezelése	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Anyagvizsgáló berendezések kezelése												x
Metallurgiai, technológiai számítások												x
Tüzeléstechnikai számítások												x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK												
Felelősségtudat	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Megbízhatóság	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pontosság	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK												
Irányíthatóság	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Irányítási készség	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Határozottság	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MÓDSZER KOMPETENCIÁK												
Irányíthatóság	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Irányítási készség	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Határozottság	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

5. Műszaki alapismeretek tantárgy

252 óra / 240 óra

*Kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés/9-13. évfolyamon megszervezett képzés

A tantárgy tanításának célja

A *Műszaki ábrázolás* fejlessze a tanulók térlátását, térszemléletüket. A tanulók ismerjék meg a szakmai tantárgyak tanulásához és a munkavégzéshez szükséges ábrázolási, rajzolvasási ismereteket.

A *Mechanika* tanulása során a tanulók ismerkedjenek meg a legfontosabb statikai és szilárdságtani fogalmakat, méretezési, ellenőrzési elveket, módszereket. Eközben szerezenek gyakorlatot a szakkönyvek, táblázatok, katalógusok használatában.

A *Gépészeti alapismeretek* témakör keretében ismerjék meg az alapvető gépelemek felépítését, működését.

Az *Irányítástechnikai alapismeretek* témakör keretében ismerkedjenek meg az irányítás-technika, pneumatika, hidraulika és elektrotechnika alapjaival.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

5.1. Témakörök és elemeik

Műszaki ábrázolás

72 óra / 72 óra

A műszaki rajz feladata.

Rajzeszközök és alkalmazásuk.

Rajzi szabványok (vonalak, feliratmező, méretmegadás stb.).

Síkmértani szerkesztések.

Térelemek: pont, egyenes, sík.

Térelemek kölcsönös helyzete.

Egyenes valódi hossza.

Egyszerűbb síklapú testek és származtatásuk.

Forgástestek és származtatásuk.

Vetületi ábrázolás.

Egy képsík ábrázolás.

A második képsík.

A képsíkrendszer, a képsíkok egybeforgatása.

Térelemek ábrázolása.

Pont és egyenes illeszkedése.

Különleges helyzetű egyenesek.

Egyenesek kölcsönös helyzete, a láthatóság.

Különböző helyzetű sík ábrázolása.

Perspektivikus és axonometrikus ábrázolás.

Testek csonkítása, síkmetszés, palástkiterítés.

Áthatási görbék szerkesztése.

Géprajzfajták rendszere, a méretmegadás alapjai.

A vázlatkészítés szerepe, szabályai, technikája.

A metszet származtatása, fajtái, a szelvény és fajtái.

Az ábrázolás sajátos szabályai.

Törés, nem teljes vetületek, ferde síkú és elfordított vetületek.

Szimmetrikus tárgy, kiemelt részletek, ismétlődő elemek, síkfelület jele, mozgó alkatrész szélső állása, eredeti körvonal, csatlakozó alkatrészek, felületi kialakítások, alkatrészek felfekvő felülete.

A méretmegadás jelei, méretelosztás, szabványos alkatrészek méretei, mérethálózat felépítésének elvei.

Alaptűrések, szabványos tűrésnagyságok.

Alak- és helyzetűrések, illesztés, illesztési rendszerek.

Felületi egyenetlenségek fogalma, fajtái, a felületi érdesség megadása, a tűrés és az érdesség összefüggése.

Felületkikészítés, hőkezelés megadása.

Összeállítási rajzok jellemzői, készítési szabályai.

A darabjegyzék, rajpszámozási rendszerek.

Csavarmenetek, fogazott alkatrészek, bordás tengelykötés, rugók, gördülőcsapágy, siklócsapágy.

Hegesztett, forrasztott, ragasztott és szegecskötések.

Mechanika

72 óra / 72 óra

Az erő fogalma és jellemzői

A statika alaptörvényei

A közös pontban metsződő és párhuzamos erőrendszer eredőjének meghatározása.

A kényszerek fajtái és jellemzőik

Az erő felbontása összetevőire

Az erőnyomaték

Síkbeli erőrendszerek

Tartók

Szilárdságtani alapfogalmak

Síkidomok (keresztmetszetek) elsőrendű vagy statikai nyomatéka.

Az igénybevétel fogalma, fajtái.

Egyszerű igénybevételek: húzó-, nyomó-, nyíró-, hajlító-, csavaró- igénybevétel

Összetett igénybevételek

Egyszerű alkatrészek szilárdsági méretezése, méretellenőrzése és a megfelelő anyagminőség megválasztása.

Gépészeti alapismeretek

72 óra / 64 óra

Gépészeti kötésmódok

Oldható kötések

- Csavarmenetek és csavarok jellemzői

- Csavarfajták és tartozékaik

- Ékkötés

- Reteszkötés

Oldhatatlan kötések:

- Szegecskötés

- Hegesztett kötések

- Forrasztás

- Ragasztás

Gépelemek jelképes jelölése, alkalmazásának területei

Súrlódásos hajtások

- Dörzskerék hajtás

- Szíjhajtások
- Kényszerhajtások
 - Fogaskerék-hajtás
 - Lánchajtás
- Jelképes jelölések
- Sikló csapágyak
- Gördülő csapágyak
- Csapágyak kenése
- Tengelyek típusai és részei
- Tengelyek igénybe vétele és méretezése
- Tengelykapcsolók: merev-, rugalmas-, mozgékony tengelykapcsolók
- Egyéb tengelykapcsolók: Kardán -, lemezes-, hidraulikus- kapcsoló
- A fékek feladata, csoportosításuk, működtetése
- Csővezetékek és csőkötések
 - A csővezetékek tömítése, hőszigetelése, színjelzése
 - A csővezetékek szerelése
 - Csőelzáró szerkezetek

Irányítástechnikai alapismeretek

36 óra / 32 óra

Az irányítás fogalma és felosztása: kézi és önműködő irányítás, az irányítás részműveletei

Az irányítási rendszer részei: az irányított és irányító rendszer, szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték

Az irányítási rendszer ábrázolási módja: hatásvázlat és részei

Az irányítás fajtái: szabályozás és vezérlés

Pneumatikus rendszerek:

- A sűrített levegő tulajdonságai
- Kompresszorok felépítése, működése
- Légtartály és tartozékai
- Sűrített levegő szállítása
- Léghálózat kiépítése
- Légvezetékek anyagai, vezetékcsatlakozások
- Sűrített levegő előkészítése (szűrők, nyomásszabályozók, olajozók, tápegységek).
- Pneumatikus végrehajtók (munkahengerek, légmotorok felépítése, működése)
- Útszelepek
- Zárószelepek, logikai elemek, nyomásirányítók.
- Szelep kombinációk

- Alapkapcsolások.
- Egyszeres működésű henger vezérlése.
- Kettősműködtetésű henger vezérlése.
- Vezérlés váltószeleppel
- Sebességvezérlés egyszeres és kettősműködtetésű hengereknél.
- Vezérlés kétnyomású (ÉS) szeleppel.
- Egyszeres működtetésű henger közvetett vezérlése
- Időtag alkalmazása
- Kétkezes indítás
- Elektro pneumatika

Hidraulikus rendszerek:

- Szivattyúk típusai, felépítése, működése
- Hidraulikus végrehajtók (munkahengerek, hidromotorok felépítése, működése)
- Útszelepek
- Zárószelepek, logikai elemek, nyomásirányítók.
- Szelep kombinációk
- Alapkapcsolások.
- Egyszeres működésű henger vezérlése.
- Kettősműködtetésű henger vezérlése.
- Időtag alkalmazása
- Kétkezes indítás

5.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

5.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

5.4. A tantárgy értékelésének módja

5.5. A továbbhaladás feltételei

6. Képlékeny alakítás tantárgy

160 óra

A tantárgy tanításának célja

A képlékeny alakítás tantárgy keretein belül megismerjék a képlékeny alakítások fajtáit, típusait valamint gépi berendezések felépítését és működését.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

6.1. Témakörök és elemeik

Képlékeny alakítás alapjai

10 óra

Az alakítás nagysága és meghatározása

Alakváltozási sebessége és meghatározása

A képlékeny alakváltozás megindulásának feltétele és meghatározása

A súrlódás és a súrlódási tényező és meghatározása

A képlékeny hideg- és melegalakítás hőmérséklete és meghatározása

Hengerlés

90 óra

Hengerlés alapfogalmai: szúrás, szúrásszám, hengerlés szúrás előtti, utáni darbméretetek, felső és alsó nyomás, hengerlési sebesség, előresietés

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

Hengerlésnél meghatározni: az abszolút és relatív magasságcsökkenést, 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, öntvehengerlés.

A hengerelt termékek kikészítésének műveletei.

Hengerművek gépi berendezései

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

Egyéb képlékeny alakítások

60 óra

Kovácsolás:

Kovácsüzemben alkalmazott kemencék jellemző paraméterei

Szabadon alakító kézi kovácsolás szerszámai, alpműveletei

Szabadon alakító gépi kovácsolás szerszámai, alpműveletei, művelettervezése

Süllyesztékes kovácsolás technológiája

Kovács technológiai szempontból helyes alak kiképzés:

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

Kovácsdarabok méreteinek meghatározása

Átkovácsolási szám meghatározása
Kovácsdarab kikészítésének műveletei
Kovácsolás gépinek felépítése, működése
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

6.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

6.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

6.4. A tantárgy értékelésének módja

6.5. A továbbhaladás feltételei

7. Képlékeny alakítás gyakorlat tantárgy

160 óra

A tantárgy tanításának célja

A tanulók a képlékeny alakítás tantárgy elméleti részén elsajátított ismeretanyagot a gyakorlati képzés folyamán a gyakorlati ismeretekhez tudják kapcsolni és az így szerzett ismereteket hasznosítani tudják a termelő munkában.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

7.1. Témakörök és elemeik

Meleg hengerlés

65 óra

Gyakorlat rendje, baleset elleni és egészségmegvédő óvó rendszabályok ismertetése.

Meleg hengerlési 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. Folyamatirányítás. Gyártási végtermék minőségellenőrzése.

Hideg hengerlés

65 óra

Gyakorlat rendje, baleset elleni és egészségmegvédő óvó rendszabályok ismertetése.

Hideg hengerlési 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. Folyamatirányítás. Gyártási végtermék minőségellenőrzése.

Egyéb képlékeny alakítások

30 óra

Gyakorlat rendje, baleset elleni és egészségmegvédő óvó rendszabályok ismertetése.

Képlékeny alakítási technológiák (kovácsolás, sajtolás, húzás, folytatás, csőgyártás), 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. Folyamatirányítás. Gyártási végtermék minőségellenőrzése.

7.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

7.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

7.4. A tantárgy értékelésének módja

7.5. A továbbhaladás feltételei

8. Fémtan tantárgy

180 óra / 172 óra

**Kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés/9-13. évfolyamon megszervezett képzés*

A tantárgy tanításának célja

A fizikai és kémiai alapismereteket felhasználva megismertesse a gyakorlati felhasználás lehetőségeit. A tanulók megismerjék a fémek törvényszerűségeit, a metallurgiai folyamatok alapjait.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

8.1. Témakörök és elemeik

Metallurgiai folyamatok kémiai alapjai

36 óra / 36 óra

Ideális gázok állapotváltozásai

Gázok fajlagos és moláris hőkapacitása

Kémiai folyamatok átalakulási hői

Oldás, oldhatóság

Oldás és oldhatóság alkalmazása kohászati folyamatoknál

Kémiai egyensúlyok

Kémiai egyensúlyok kohászati vonatkozásai

Tömeghatás törvénye

Tömeghatás törvényének alkalmazása konkrét kohászati gázegyensúlyokra

Fém-karbonátok termikus disszociációja

Fém-oxidok bomlása és keletkezése

Fém-oxidok redukálhatósági viszonyai

Kondenzált fázisok egyensúlya

Oldatokban végbemenő egyensúlyok kohászati vonatkozásai

Elektrokémiai alapok

Fémteni és hőkezelési alapismeretek

144 óra / 136 óra

Kristálytan, fémek kristályos szerkezete, az ideális kristály, kristályrendszerek

Kristályosodás folyamata, befolyásoló tényezők, kristályosodási képesség, kristályosodási sebesség

Ötvözetek, ötvözet fogalma, ötvözetkészítés célja, módjai

Ötvözetek szövetelemei: színfém, szilárd oldat, vegyület, eutektikum, eutektoid

Ideális egyensúlyi diagramok

Ipari vasötvözetek, Fe-C diagram, Fe-Fe₃C diagram, ikerdiagram

Elsődleges szövetek, másodlagos szövetek és tulajdonságaik

Ötvözők hatása

Ipari vasötvözetek rendszerezése

Az öntés és képlékeny alakítás metellográfiai vonatkozásai

Ausztenit átalakulása nem egyensúlyi körülmények között

Bénit, martenzit keletkezése és tulajdonságai

Anyagvizsgálatok elmélete (roncsolásos és roncsolás mentes)

Hőkezelés fogalma, alkalmazásának szükségessége

A hűtés sebességének befolyása az átalakulásra

Acélok lágyító és egyneműsítő hőkezelése: feszültségcsökkentés, újrakristályosítás, lágyítás, normalizálás, izotermás lágyítás, diffúziós izzítás, ausztenites le-
hűtés

Acélok teljes edzése: ötvözetlen acélok edzése, ötvözött acélok edzése, edzhetőség, átédzhetőség, edzési feszültségek és elhárítási lehetőségei

Felületi hőkezelések: összetételt nem változtató (indukciós, láng-, bemártó edzés), összetételt változtató (betétedzés, cementálás, nitridálás, alitálás, stb.), egyéb felületi hőkezelések

Szerszámacélok hőkezelése

Különleges célra használatos erősen ötvözött acélok hőkezelése (pl. saválló acélok, hőálló acélok, stb.)

Ötvözöttvasak hőkezelése (szürkeöntvények, fehérvas öntvények)

Nemvasfémek és ötvözeteik hőkezelése

8.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

8.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

8.4. A tantárgy értékelésének módja

8.5. A továbbhaladás feltételei

A

10187-12 azonosító számú

**Melegüzemi munkabiztonság és környezet-
védelem
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10187-12 azonosító számú Melegüzemi munkabiztonság és környezetvédelem megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10187-12 Melegüzemi munkabiztonság és környezetvédelem	Munka- és környezetvédelem		Munka- és környezetvédelem gyakorlat		Minőségirányítás	
	Munka- és tűzvédelem	Környezetvédelem	Elsősegélynyújtás	Tűzvédelem	Minőségirányítás alapjai	Folyamatok
FELADATOK						
A munkabiztonsági előírásokat betartja és betartatja	x					
A tűzvédelmi előírásokat betartja és betartatja				x		
A minőségirányítási rendszer előírásait, utasításait betartja és betartatja					x	
A környezetvédelmi előírásokat betartja és betartatja		x				
A sugárzásvédelmi előírásokat betartja és betartatja		x				
A tüzet jelzi, részt vesz az oltásban				x		
A munkabiztonsági, tűzvédelmi és a környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában, dokumentálásában részt vesz				x		
A munkabiztonsági javaslatok kidolgozásában részt vesz	x					
A mentésben részt vesz, elsősegélyt nyújt			x			
Havaria esetén (baleset, tűz, környezetvédelmi veszély stb.) értesíti a megfelelő szerveket (mentők, tűzoltóság, környezetvédelem, katasztrófavédelem) és az érvényes utasítások/rendelkezések szerint jár el		x	x	x		
A veszélyes anyagok kezelésére vonatkozó előírásokat betartja és betartatja		x				
A szelektív hulladékgyűjtés szabályait betartja és betartatja		x				
A munkahelyi környezetében rendet tart	x					
A munkahelyi környezetét tisztán tartja	x					

SZAKMAI ISMERETEK						
Környezetirányítás, környezetvédelem		x				
Tűzvédelmi ismeretek				x		
Tűzoltó berendezések, eszközök				x		
Tűzkár bejelentése				x		
Elsősegélynyújtás			x			
Munkavégzés szabályai	x					
Munkavédelem, biztonságtechnika	x					
Minőségirányítás, minőségbiztosítási alapismeretek, minőségbiztosítási kézikönyv, szabványok					x	x
Havaria esetére érvényes utasítások/rendelkezők	x	x				
Vészjelzők használata (vészleállító)	x					
Gépi berendezéssel kapcsolatos munkavédelem és biztonságtechnika	x					
Anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai	x					
Környezetvédelmi ismeretek, veszélyes hulladékok kezelése, szelektív hulladékgyűjtés		x				
SZAKMAI KÉSZSÉGEK						
Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata			x	x		
Információforrások kezelése	x	x	x	x	x	x
Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban	x	x			x	x
Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, színjelölések értelmezése	x			x		
Elsősegélynyújtás			x			
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK						
Döntésképeség	x	x	x	x	x	x
Felelősségtudat	x	x	x	x	x	x
Szabálykövető magatartás	x	x	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK						
Irányíthatóság	x	x	x	x	x	x
Határozottság	x	x	x	x	x	x
Irányítási készség	x	x	x	x	x	x
MÓDSZER KOMPETENCIÁK						
Figyelem-összpontosítás			x	x		
Lényegfelismerés (lényeglátás)	x	x			x	x
Körültekintés, elővigyázatosság			x	x	x	x

9. Munka- és környezetvédelem tantárgy

72 óra / 72 óra

**Kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés/9-13. évfolyamon megszervezett képzés*

A tantárgy tanításának célja

A Munka- és környezetvédelem tantárgy elméleti oktatásának célja, hogy a kohászati technikus tanulók a szükséges műszaki-szakmai gyakorlati feladatok megoldására alkalmas széleskörű munka- és környezetvédelmi elméleti ismereteket szerezzenek.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

9.1. Témakörök és elemeik

Munka- és tűzvédelem

36 óra / 36 óra

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

Környezetvédelem

36 óra / 36 óra

Természetvédelem és a környezetvédelem fogalma
Természetvédelmi jogszabályok
Nemzetközi szervezetek, egyezmények
Védett természeti területek, nemzeti parkok
Víz fizikai, kémiai és biológiai jellemzői
Vízszennyezés
Ipari és kommunális szennyvizek kezelése, tisztítása
Levegő fizikai, kémiai és biológiai jellemzői
Levegő szennyezés 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
Környezeti zaj- és rezgésvédelem

9.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

9.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

9.4. A tantárgy értékelésének módja

9.5. A továbbhaladás feltételei

10. Munka- és környezetvédelem gyakorlat tantárgy 36 óra / 36 óra

**Kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés/9-13. évfolyamon megszervezett képzés*

A tantárgy tanításának célja

A Munka- és környezetvédelem tantárgy gyakorlati oktatásának célja, hogy a kohászati technikus tanulók a szükséges műszaki-szakmai gyakorlati feladatok megoldására alkalmas széleskörű elsősegély-nyújtási és tűzvédelmi ismereteket szerezzenek, amelyeket a gyakorlatban is tudnak alkalmazni

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

10.1. Témakörök és elemeik

Elsősegélynyújtás

20 óra / 20 óra

Az elsősegélynyújtó kötelességei

Elsősegélynyújtás kockázatai

Elsősegélyt igénylő helyzetek csonttörés, vérzések, égés, ájulás

Elsősegélynyújtás áramütés esetén

Újraélesztés

Tűzvédelem

16 óra / 16 óra

Tűzvédelmi előírások

Teendők tűz esetén

Tűzoltó berendezések, készülékek használata

Tűzkár bejelentése

10.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

10.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

10.4. A tantárgy értékelésének módja

10.5. A továbbhaladás feltételei

11. Minőségirányítás

36 óra / 32 óra

**Kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés/9-13. évfolyamon megszervezett képzés*

A tantárgy tanításának célja

A Minőségirányítás tantárgy elméleti oktatásának célja, hogy a kohászati technikus tanulók a szükséges műszaki-szakmai gyakorlati feladatok megoldására alkalmas széleskörű minőségirányítási elméleti ismereteket szerezzenek.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

11.1. Témakörök és elemeik

Minőségirányítás alapjai

18 óra / 16 óra

Alapfogalmak

Szabványok

Minőség-ellenőrzés

Minőségbiztosítás

Ellenőrzéstechnológia

Ellenőrzéstechnika

Folyamatok

18 óra / 16 óra

Átadás - átvételi eljárások

Üzemeltetési dokumentációk
Számítógépes minőségtervezés
Statisztikák készítése, adatbank
Információátadás, információ áramlás
Folyamatirányítás
Folyamatszabályozás
Minőségszabályozás (CAQC)
Beszállítók minősítése

11.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

**11.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói
tevékenységformák**

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

11.4. A tantárgy értékelésének módja

11.5. A továbbhaladás feltételei

A

10188-12 azonosító számú

**Színesfémkohászati feladatok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10188-12 azonosító számú Színesfémkohászati feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10188-12 Színesfémkohászati feladatok	Színesfémkohászat			Színesfémkohászat gyakorlat	
	Színesfém metallurgia	Alumíniumkohászat	Rézkohászat	Alumíniumkohászat gyakorlat	Rézkohászat gyakorlat
FELADATOK					
Olvasztókemencét előkészít				x	x
Olvasztómű állapotát ellenőrzi				x	x
Az üstöket előkészíti				x	x
A megfelelő darabolási technológiát kiválasztja				x	x
Darabolást végez				x	x
Betétet és ötvözőmennyiséget számol				x	x
Technológiai előírás szerint adagolja az alap- és segédanyagokat				x	x
Ötvöző fémet mérlegel, ötvöz				x	x
A fémfürdő kémiai összetételét, hőmérsékletét beállítja, homogenizálja				x	x
Levezeti a csapolást				x	x
Felügyeli és irányítja a folyékony fém mozgását				x	x
Salaklehúzó gépet kezel				x	x
Kemencejavító gépet kezel				x	x
Aprító, daraboló gépet kezel				x	x
Vákuum üstöt kezel				x	x
Anyagválogató berendezést kezel				x	x
Présgépet kezel				x	x
SZAKMAI ISMERETEK					
Gyártási dokumentáció				x	x
Adagszámítás				x	x
Elektrokémiai alapfogalmak	x				
Az ércelőkészítés berendezései		x	x		
Rézkohászat			x		
Színesfémkohászati berendezések		x	x		
Egyéb fémek kohászata, előállításuk elektrolízissel		x	x		
A timföldgyártás fizikai, kémiai alapelvei		x			
A Bayer-féle timföldgyártás technológiája		x			

A Bayer-féle timföldgyártás üzemvitele		x			
A timföldgyártás gépei		x			
Alumíniumkohók gépi berendezései		x			
Az alumínium kohászata		x			
Az alumínium tisztítása (raffinálás)		x			
Hulladékalumínium feldolgozás		x			
Korundgyártás, kádkövek előállítása		x			
Az anyagfelhasználás dokumentálása				x	x
A géphiba bizonylatolása				x	x
A gépek biztonságtechnikai előírásai, beállításai				x	x
Helyi tűzvédelmi utasítások ismerete				x	x
Munkakörnyezet tisztántartása				x	x
A környezetvédelem helyi feladatairól készült utasítás				x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK					
Szakmai nyelvű hallott szöveg megértése, szakmai nyelvű beszédképesség	x	x	x	x	x
Alapvető gépészeti mérés technikai eszközök használata				x	x
Gyártásközi ellenőrzés				x	x
Környezetvédelem				x	x
Szerszámok, gépek napi karbantartása				x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK					
Mozgáskoordináció				x	x
Felelősségtudat	x	x	x	x	x
Pontosság	x	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK					
Irányítási készség				x	x
Közérthetőség	x	x	x	x	x
Visszacsatolási készség	x	x	x	x	x
MÓDSZER KOMPETENCIÁK					
Áttekintő képesség	x	x	x	x	x
Logikus gondolkodás	x	x	x	x	x
Ismeretek helyükön való alkalmazása	x	x	x	x	x

12. Színesfémkohászat tantárgy

160 óra

A tantárgy tanításának célja

A színesfémkohászattal kapcsolatos alapfogalmak, alapanyagok és gyártási technológia megismerése.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

12.1. Témakörök és elemeik

Színesfém metallurgia **30 óra**

Színesfémek rácsszerkezetei, állapotábrái
Ötvözők hatása a mechanikai tulajdonságokra
Színesfémek csoportosítása, ipari és egyéb felhasználás területei
Elektrokémiai alapfogalmak

Alumíniumkohászat **80 óra**

Bauxit bányászat ismertetése
Bauxit csoportosítása származása szerint
Timföldgyártás technológiája (Bayer eljárás)
Timföldgyártás üzemvitele (Bayer eljárás)
Timföldgyártás gépi berendezéseinek felépítése, működése
Timföldgyártás termékei
Alumínium gyártás elektrolízissel
Anód, katód fogalma
Elektrolízis kád felépítés
Alumínium egalizálása, tisztítása (raffinálás)
Alumínium előállítás energia szükséglete
Alumínium gyártás gépi berendezéseinek felépítése, működése

Rézkohászat **50 óra**

Rézérc csoportosítása (természetes, oxidos, szulfidos)
Szulfidos rezek kohósítása előkészítése (zúzás, aprítás, pörkölés) olvasztása, raffinálása
Nemesfémeket tartalmazó rézércok kohósítása
Parkes eljárás
Réz mechanikai tulajdonságai
Réz gyártás gépi berendezéseinek felépítése, működése

12.2. **A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése**

12.3. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák**

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

12.4. **A tantárgy értékelésének módja**

12.5. **A továbbhaladás feltételei**

13. Színesfémkohászat gyakorlat tantárgy

128 óra

A tantárgy tanításának célja

Az alumínium és réz gyártásával kapcsolatos számítási és előkészítési feladatok megismerése a gyakorlatban, gyártási dokumentációk megismerése és készítése a gyakorlatban.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

13.1. **Témakörök és elemeik**

Alumíniumkohászat gyakorlat

64 óra

Adagszámítás

Betét és ötvöző mennyiség számítás

Gyártási dokumentáció készítése

Géphibák bizonylatolása

Alumíniumkohászati üzem termelőmunkájának megismerése

Rézkohászat gyakorlat

64 óra

Adagszámítás

Betét és ötvöző mennyiség számítás

Gyártási dokumentáció készítése

Géphibák bizonylatolása

13.2. **A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése**

13.3. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák**

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

13.4. **A tantárgy értékelésének módja**

13.5. **A továbbhaladás feltételei**

A
10189-12 azonosító számú
Vaskohászati feladatok
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

A 10189-12 azonosító számú Vaskohászati feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10189-12 Vaskohászati feladatok	Vaskohászat				Vaskohászat gyakorlat	
	Nyersvasgyártás	Nagyolvasztó	Acélgártás	Acélművek gépi be- rendezései	Nyersvasgyártás gyakorlat	Acélgártás gyakorlat
FELADATOK						
Kohászati anyagelőkészítést végez, -ellenőriz					x	
Olvasztómű állapotát ellenőrzi, olvasztó kemencét előkészít					x	
A csapoló nyílást letisztítja					x	
Az üstöket előkészíti					x	
A megfelelő darabolási technológiát kiválasztja, darabolást végez					x	
Betétet és ötvözőmennyiséget számol					x	
Technológiai előírás szerint adagolja az alap- és segédanyagokat					x	
Ötvöző fémet mérlegel, ötvöz					x	
A fémfürdő kémiai összetételét, hőmérsékletét homogenizálja, beállítja					x	
Az olvadék szintet szabályozza					x	
A csapolást levezeti, a folyékony fém mozgását felügyeli és irányítja					x	
Salaklehúzó gépet kezel					x	
Kemencejavító gépet kezel					x	
Vákuum üstöt kezel					x	
Anyagválogató berendezést, présgépet kezel, aprító, darabológépet kezel					x	
Elektródahosszabbító berendezést kezel					x	
A nyersvaskeverő berendezést működteti					x	
Csapolónyílást javít, csapoló csatornákat ellenőriz					x	
A tűzálló falazat cseréjébe besegít					x	
Ércdarabosítást végez					x	
Léghevítőket kezel					x	
Salakfeldolgozást végez					x	
Gáztisztító berendezést kezel (multiciklon, zsákos szűrő, elektrofilter, nedves mosók,)					x	

SZAKMAI ISMERETEK						
Gyártási dokumentáció, technológiai utasítások	x	x			x	x
Adagszámítás, elegyszámítás	x	x			x	
Nyersvasgyártási ismeretek	x				x	
Kohókokszt előállítás ismeretek	x	x			x	
Ércelőkészítési eljárások	x	x			x	
Salakfeldolgozási eljárások	x	x			x	
Füstgáztisztítási eljárások	x	x			x	
Nagyolvasztóművek gépi berendezéseinek szerkezete, működése		x			x	
Az acélgyártás alapfogalmai, alapvető folyamatai			x			x
Az acél előállítása			x			x
Nagy tisztaságú acélok előállítása			x			x
Acélművek gépi berendezései			x			x
Az acél leöntése			x			x
Az anyagfelhasználás dokumentálása			x			x
A géphiba bizonylatolása			x			x
A gépek biztonságtechnikai előírásai, beállításai			x			x
Helyi tűzvédelmi utasítások ismerete						x
Munkakörnyezet tisztántartása						x
A környezetvédelem helyi feladatairól készült utasítás						x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK						
Szakmai nyelvű hallott szöveg megértése, szakmai nyelvű beszédképesség	x	x	x		x	x
Gyártásközi ellenőrzés					x	x
Anyagvizsgáló berendezések kezelése					x	x
Metallurgiai számítások	x	x	x		x	x
Tüzeléstechnikai számítások	x	x	x		x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK						
Mozgáskoordináció					x	x
Felelősségtudat	x	x	x		x	x
Pontosság	x	x	x		x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK						
Irányítási készség	x	x	x		x	x
Közérthetőség	x	x	x		x	x
Visszacsatolási készség	x	x	x		x	x
MÓDSZER KOMPETENCIÁK						
Áttekintő képesség	x	x	x		x	x
Logikus gondolkodás	x	x	x		x	x
Ismeretek helyén való alkalmazása	x	x	x		x	x

14. Vaskohászat tantárgy

236 óra / 100 óra

**Kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés/9-13. évfolyamon megszervezett képzés*

A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerkedjenek meg a nyersvasgyártással és acélgyártással kapcsolatos alapismeretekkel, technológiával valamint gépi berendezések felépítésével, működésével.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

14.1. Témakörök és elemeik

Nyersvasgyártás

54 óra / 50 óra

Vasérc lelőhelyek, vasérc előfordulása, vasérc összetétele

Vasérc előkészítés módjai: aprítás, osztályozás, pörkölés, brikettálás

Nyersvasgyártás metallurgiai alapjai, nyersvas redukálás

Felhasznált anyagok a nyersvasgyártásnál: pellet, vashulladék, salakképző anyagok, kohókoks

Érc előkészítési eljárások

Kohókoks előállítás

Salakfeldolgozási eljárások

Füstgáztisztítási eljárások

Melléktermékek és azok hasznosítása

Nagyolvasztó

54 óra / 50 óra

Nagyolvasztó részei, felépítése

Nagyolvasztó zónái

Nagyolvasztó gépi berendezéseinek felépítése, működése

Nagyolvasztó kiszolgáló berendezéseinek felépítése, működése

Acélgyártás

64 óra / 64 óra

Acélgyártás alapfogalmai, alapvető folyamatai

Nyersacél előállítás, szennyezők és karbon oxidációja, dezoxidálás, ötvözés, megszilárdítás

Oxidáló olvasztás fogalma, dezoxidálás fogalma

Dermedt acélok kristályszerkezete

Ötvöző anyagok és azok hatása a mechanikai tulajdonságokra.

Acélgyártás metallurgiája, lejátszódó kémiai reakciók

Acélgyártás technológiája Konverteres illetve Ívfényes eljárás esetén

Acél minőségek különböző előállítási technológiák esetén
Acélok fajtái, felhasználási területek
További feldolgozás lehetőségei
Folyamatos acélöntési eljárások típusai, technológiája

Acélművek gépi berendezései

64 óra / 64 óra

LD Konverter felépítése, működése: konverter (konverter köppeny, tűzálló falazat), oxigén lándzsa, vízhűtés, gázelszívó
Ívfényes kemence felépítése, működése: adagoló ajtó, elektródák, csapoló csatorna, kemencetér, salakoló nyílás
Indukciós kemence: vízhűtéses indukciós tekercs, tűzállótégely, tűzálló falazat, csapoló nyílás
Acélművek kiszolgáló berendezéseinek felépítése, működése
Folyamatos acélöntési eljárások gépi berendezéseinek felépítése és működése

14.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

14.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

14.4. A tantárgy értékelésének módja

14.5. A továbbhaladás feltételei

15. Vaskohászat gyakorlat tantárgy

388 óra + 80 ÖGY / 136 óra + 80 ÖGY

**Kizárólag 13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés/9-13. évfolyamon megszervezett képzés*

A tantárgy tanításának célja

A tanulók elsajátítsák a vaskohászat tantárgy elméleti részén tanult dolgokat a gyakorlattal összekapcsolni és gyakorlati tevékenységek során alkalmazni.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

15.1. Témakörök és elemeik

Nyersvasgyártás gyakorlat

180 óra + 80 ÖGY / 136 óra + 80 ÖGY

Nyersvasgyártás technológiájának megismerése üzemi körülmények között (ÖGY)

Kohászati anyagok előkészítése (ÖGY)

Alap- és segédanyagok adagolása a technológiai előírásoknak megfelelően (ÖGY)

Üstök előkészítése (ÖGY)

Betétet és ötvözőmennyiség meghatározása (ÖGY)

Ötvöző fémet mérlegelése (ÖGY)

Fémfürdő kémiai összetételének beállítása (ÖGY)

Olvadék szint szabályozása (ÖGY)

Csapolás (ÖGY)

Salaklehúzás (ÖGY)

Acélgyártás gyakorlat

128 óra

Acélgyártás technológiájának megismerése üzemi körülmények között

Konverteres acélgyártás technológiája

Folyamatos acélöntés

15.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

15.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

15.4. A tantárgy értékelésének módja

15.5. A továbbhaladás feltételei