

# PROGRAMTANTERV

a

## 01. Bányászat és Kohászat

ágazathoz tartozó

4 0724 01 04

FLUIDUMKITERMELŐ

SZAKMÁHOZ

### 1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Bányászat és kohászat
- 1.2 A szakma megnevezése: Fluidumkitermelő
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0724 01 04
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

### 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 óraszámja évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszámja	1. évfo- lyam	2. évfo- lyam	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja		<b>576</b>	<b>828</b>	<b>713</b>	<b>2117</b>	<b>1188</b>	<b>917</b>	<b>2105</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 alapmunkálások	72			72	72		72
	Projektmunka	90			90	90		90
	Tanulási terület összoraszáma	558	0	0	558	558	0	558
	Fluidumbányászati ismeretek	<b>Mélyfúrási technológiák</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>124</b>	<b>268</b>	<b>144</b>	<b>124</b>
A mélyfúrás és a fűrőlyuk			25	8	33	25	8	33
Szabályzatok, műszaki és kiviteli tervek			10	5	15	10	5	15
A fúrást megelőző műveletek			14	7	21	14	7	21
A rotari típusú fúrás és berendezés			40	10	50	40	10	50
Az öblítőközeg			20	5	25	20	5	25
A fúrás lemélyítésének technológiai műveletei			35	13	48	35	13	48
Lyukbefejezés, kútműveletek				18	18		18	18
Mentési műveletek, lyukegyensúly-problémák				26	26		26	26
Magfúrások				15	15		15	15
Vízbányászat				17	17		17	17
<b>Termelési technológiák</b>		<b>0</b>	<b>144</b>	<b>124</b>	<b>268</b>	<b>108</b>	<b>155</b>	<b>263</b>
A telepfolyadékok és -gázok tulajdonságai			25	4	29	18	13	31
Rezervoármechanika			34	4	38	18	10	28
Áramlástan földtani közegben			15	4	19	12	10	22
A tárolók készletbecslése			10	4	14	18	10	28
Művelési módok és folyamatok			35	8	43	24	10	34
A felszálló termelés			25	4	29	18	10	28
A segédgáz termelés				20	20		20	20
A mélyszivattyús termelés				30	30		31	31

	Termelés gázkutakból			10	10		10	10
	A szénhidrogének gyűjtése, kezelése, tárolása és szállítása			36	36		31	31
	<b>EBK-ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>62</b>	<b>134</b>	<b>72</b>	<b>62</b>	<b>134</b>
	Általános munkavédelmi ismeretek		20		20	20		20
	Általános egészségvédelmi ismeretek		15		15	15		15
	Általános tűzvédelmi ismeretek		20		20	20		20
	Általános környezetvédelmi ismeretek		17		17	17		17
	Mélyfúrési EBK			26	26		26	26
	Fluidumok gyűjtése, kezelése, tárolása és szállítása (EBK)			26	26		26	26
	Éghető és nem éghető gázok (EBK)			5	5		5	5
	Vegyszerek, vegyi anyagok (EBK)			5	5		5	5
	Tanulási terület összórászáma	0	360	310	670	324	341	665
	Műszaki ismeretek	<b>Gépészeti ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>93</b>	<b>237</b>	<b>108</b>	<b>124</b>
Gépészeti alapfogalmak			54		54	54		54
Gépészeti alpmérések			18		18	18		18
Statika, szilárdságtan			36		36	36		36
Anyagismeret			36		36		31	31
Anyagvizsgálatok				12	12		12	12
Gyártás-előkészítés				12	12		12	12
Gyártástechnológia				12	12		12	12
Műszaki dokumentációk				12	12		12	12
Gépek, gépi berendezések				33	33		33	33
Üzemeltetés				12	12		12	12
<b>Műszaki rajz</b>		<b>0</b>	<b>108</b>	<b>62</b>	<b>170</b>	<b>54</b>	<b>124</b>	<b>178</b>
Szakrajz alapismeretek			40		40	18		18
Vetületi ábrázolás			20		20	10	8	18
Metszeti ábrázolás			20	13	33	8	30	38
Jelképes ábrázolás			10	6	16	8	10	18
Alkatrészrajz készítése			18	12	30	10	24	34

	CAD-alapismeretek			31	31		52	52
	<b>Hő- és áramlástan</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>93</b>	<b>201</b>	<b>72</b>	<b>124</b>	<b>196</b>
	A kontinuum általános jellemzése		36		36	36		36
	Nyugvó kontinuumok kinematikája		36		36	36		36
	A mérés technika alapjai		36		36		32	32
	Az ideális mozgó kontinuumok kinematikája			47	47		45	45
	A műszaki hőtan alapjai			46	46		47	47
	Tanulási terület összórászáma	0	360	248	608	234	372	606
Földtudományi alapismeretek	<b>Geológia</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>93</b>	<b>201</b>	<b>72</b>	<b>124</b>	<b>196</b>
	A Föld felépítése és története		72		72	54	16	70
	Ásványtani, kőzettani és őslénytani alapismeretek		36	16	52	18	31	49
	Általános földtan			16	16		16	16
	Regionális földtan			20	20		20	20
	Szénhidrogén-ismeretek			20	20		20	20
	Hidrogeológia			21	21		21	21
	Tanulási terület összórászáma	0	108	93	201	72	124	196
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	140			70		

## 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 munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

##### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

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

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

### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 Álláskeresés**

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

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

#### **3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek**

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

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

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

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

#### **3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### **3.1.1.6.4 Munkanélküliség**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresési ellátások fajtái

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

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

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

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

### **3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

62/62 óra

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

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

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

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

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

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

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

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

Idegen nyelvek

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



### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

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

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

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

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

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

#### 3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

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

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

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

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

#### **3.2.1.6.4**      **Állásinterjú**

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

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

### 3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

558/558 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

#### 3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy

288/288 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

##### 3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

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

### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 Villamos áramkör

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

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

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

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

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

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

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

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

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

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

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

Összetett áramkörök egyszerűsítése

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

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

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

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

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

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

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

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

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

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés

Világítási áramkörök

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

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

#### **3.3.1.6.4** Villamos biztonságtechnika

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

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők

Az áramütés elleni védelem fogalma

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

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

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

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

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

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

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

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

Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz

Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális mérés határ megválasztása

Egyszerű áramkörön alpmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

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

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

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

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

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

## **3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**270/270 óra**

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

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

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

3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

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

### 3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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



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

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

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

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei

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

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

Tűzmegelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek

Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén

Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök

Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések

A környezetvédelem fogalma, szakterületei

Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

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

Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése

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

Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

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

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei

Rajztechnikai alapszabványok, előírások

A műszaki rajzban alkalmazott vonalak

Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai

A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészejzajokon

A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai

A felvételi vázlatok készítése

A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása

A felületi érdességek megadása

Alak- és helyzettűrések

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

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

Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei

Összeállítási rajzok értelmezése

Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

#### **3.3.2.6.3** Anyag- és gyártásismeret

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

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

Az ipari anyagok csoportosítása

Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei

Az alkatrészejzajok és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

#### **3.3.2.6.4** Fémipari alapmegmunkálások

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

A furatmegmunkálás technológiái

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)

Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

### 3.3.2.6.5 Projektmunka

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

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

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

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése

Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

### 3.4 Fluidumbányászati ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

670/665 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy bevezesse a tanulókat a fluidumbányászat szakmaspecifikus ismereteinek világába. A Mélyfúrási technológiák tantárgy a fúróluk lemélyítésének és termelőként alakításának műveleteivel és berendezéseivel, a Termelési technológiák elnevezésű tantárgy a szénhidrogéntelepek leműveléséhez és a fluidumok felszínre emeléséhez szükséges műveletekkel és berendezésekkel ismerteti meg a tanulókat. Az EBK-ismeretek tantárgy az előbb említett folyamatok és műveletek biztonságos elvégzéséhez szükséges ismeretanyaggal ruházza fel a leendő munkavállaló szakembereket. Az imént említett tantárgyak ismeretanyagának gyakorlati elmélyítését ipari környezetben végzik a tanulók.

#### 3.4.1 Mélyfúrási technológiák tantárgy

268/268 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A Mélyfúrási technológiák tantárgy fő célja, hogy megismertesse a tanulókat egy termelőként kialakításának fő fázisaival, a lyukkiképzéssel, a bélésűcsövezési és cementezési, valamint a lyukbefejezési műveletekkel, s ezen ismeretek ipari környezetben való gyakorlati elsajátításával.

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

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Közismeret: 10. évfolyamos földrajz tantárgy – A kőzetburok földrajza témakör

Szakmai tartalom: A fluidumkitermelő technikus kerettanterv A mélyfúrás és a fúróluk témaköre

Közismeret: 10. évfolyamos földrajz tantárgy – A vízburok földrajza témakör

Szakmai tartalom: A fluidumkitermelő technikus kerettanterv Vízbányászat témaköre

##### 3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 20%-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
Használja a mélyfúrás során szükséges eszközöket és berendezéseket.	A mélyfúró berendezés részei A mélyfúró berendezés működése	Irányítással	A balesetveszély miatti fokozott figyelem és a társakkal való biztonságos együttműködés Precíz és pontos	Pneumatikus, hidraulikus, elektromos eszközök és berendezések használata, adatainak leolvasása és értelmezése

Használja a lyukbe- feje- zés/kútműveletek során szükséges eszközöket és be- rendezéseket.	A lyukbefeje- ző/kútjavító beren- dezés részei A lyukbefeje- ző/kútjavító beren- dezés működése	Irányítással	munkavégzés	Pneumatikus, hid- raulikus, elektromos eszközök és beren- dezések, mérőmű- szerek használata, adatainak leolvasása és értelmezése
Használja a magfú- rás során szükséges eszközöket és be- rendezéseket.	A magfúró beren- dezés részei A magfúró beren- dezés működése	Irányítással		Pneumatikus, hid- raulikus, elektromos eszközök és beren- dezések, mérőmű- szerek használata, adatainak leolvasása és értelmezése

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 A mélyfúrás és a fúrólyuk

A fluidum fogalma, ismérvei

A mélyfúrás fogalma, célja, csoportosítása

A fúrólyuk fogalma és jellemzői (átmérő, mélység, térbeli lefutás)

A fúrólyuk és környezete (sűrűség-, hőmérséklet- és nyomásviszonyok)

#### 3.4.1.6.2 Szabályzatok, műszaki és kiviteli tervek

A Kőolaj- és Földgázbányászati Biztonsági Szabályzat

A Mélyfúrási Biztonsági Szabályzat

A geológiai műszaki terv és a fúrási kiviteli terv

A Bányatörvény

#### 3.4.1.6.3 A fúrást megelőző műveletek

Geofizikai alapismeretek: szeizmikus mérések; a mérések új típusú értelmezése (AVO)

Birtokjogi munkák, előírások, szakhatóságok, engedélyeztetések

A fúróberendezés megválasztása

A fúrási költségvetés

A fúrási pont kitűzése

Az útépítés

A tereprendezés

Az alapozási munkálatok

Egyéb munkálatok

A szállítási feladatok

A berendezés felszerelése

A műszaki ellenőrzés

A fúrási telephelyek „utóélete”

#### 3.4.1.6.4 A rotari típusú fúrás és berendezés

A rotari típusú fúrás fogalma, ismérvei és csoportosítása

A torony/árbc és az alépítmény

Az energiaforrás

Az emelés berendezései

A forgatás berendezései

Az öblítés berendezései

- A Well Control eszközök
- A csövek és csőkezelő berendezések
- A fúrók
- A mentőszerszámok
- A berendezések műszerezettsége

#### **3.4.1.6.5** Az öblítőközeg

- Az öblítés fogalma és módjai
- Az öblítőközeg csoportosítása, feladatai és jellemzői
- Az öblítőiszapok tulajdonságai (sűrűség, viszkozitás, vízleadás, szilárdanyag-tartalom, stabilitás, kémhatás, tixotrópia, egyéb)
- A víz- és az olajbázisú iszapok jellemzői

#### **3.4.1.6.6** A fúrás lemélyítésének technológiai műveletei

- A fúrési tényezők rendszere
- A fúrás megkezdése
- A fúrószerű toldása
- A fúrószerű utánengedése
- A fúrószerű ki- és beépítése
- Az öblítés
- Nagynyomású rétegek átfúrása
- Kisnyomású rétegek átfúrása
- Alul- és túlegyensúlyozott fúrési technológiák
- Lyukfalstabilitási problémák
- Agyagos képződmények átfúrása
- A fúróluk elferdülése
- Az irányított (ferdített) fúrás
- Vízszintes fúrési technológiák
- A bélésű csövezés
- A cementezés
- A fúrásellenőrző műszerkabinok

#### **3.4.1.6.7** Lyukbefejezés, kútműveletek

- A lyukbefejezés fogalma és berendezései
- A tárolórétegek kiértékelése
- A termelőcsővel végzendő műveletek
- A felcsévélhető termelőcső (CT)
- A kútmunkálati folyadékok
- A zárásvizsgálatok
- A rétegmegnyitás
- A beáramlásvizsgálatok, a beáramlás megindítása
- A hozamvizsgálatok (kapacitásmérések)
- A rétegkezelések (rétegserkentések)
- A kútelfojtás
- A rétegelzárás
- A kútkiképzés
- A kútjavítás
- A kútfelszámolás

#### **3.4.1.6.8** Mentési műveletek, lyukegyensúly-problémák

A mentés fogalma és okai

A csövek mentése

A lyukban maradt és lyukba esett tárgyak mentése

A marás, fúrás és lyukfalba préselés

A huzallal beépíthető mentőszerszámok

A béléscsősérülések javítása

Kútszerkezeti hibák és megoldásaik

A lyukegyensúly helyreállítási műveletei

A kitörések okai és felszámolásuk

#### **3.4.1.6.9** Magfúrások

A magfúrás fogalma, célja

A fúrólyuk előkészítése a magfúráshoz

A magfúrás szerszámai és technológiája

Magvizsgálati módszerek, magleírások

#### **3.4.1.6.10** Vízbányászat

A vízkutak tervezése

A fúrt vízkutak építési formái

A szűrők típusai

A vízkutak kútbefejezése, kiképzése termelésre

A kútvizsgálatok

A vizek összetételének és tulajdonságainak vizsgálata

A víztermelési mérések

### **3.4.2 Termelési technológiák tantárgy**

**268/263 óra**

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

A Termelési technológiák tantárgy fő célja, hogy megismertesse a tanulókat a fluidumtelepek leművelésének és kitermelésének mechanizmusaiival, műszaki és gépészeti háttérével, a fluidumok gyűjtésének, kezelésének, tárolásának és szállításának műveleteivel, valamint ezek ipari környezetben való gyakorlati elsajátításával.

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

—

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

Közismeret: 10. évfolyamos földrajz tantárgy – A kőzetburok földrajza témakör

—

#### **3.4.2.4** A képzés órakeretének legalább 30%-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
Üzemelteti, javítja, karbantartja, illetve méréseket végez a szénhidrogénmezőben található kutakon.	Olaj- és gázkutak működése Olaj- és gázkutak felszíni/kútbeli szerelvényei	Instrukció alapján részben önállóan	A balesetveszély miatti fokozott figyelem és a társsakkal való biztonságos együttműködés Precíz és pontos munkavégzés	A kutaknál használt mérőeszközök használata, adatok leolvasása és értelmezése PLC, SCADA, DCS rendszerek ismerete és használata
Üzemelteti, javítja, karbantartja, illetve méréseket végez a kőolaj-gyűjtőállomás és gázüzem felszíni technológiai rendszereiben.	A kőolaj és a földgáz gyűjtésének, kezelésének, tárolásának és szállításának módjai, gépészeti és műszaki berendezései	Instrukció alapján részben önállóan		A felszíni technológiai rendszereknél használt mérőeszközök használata, adatok leolvasása és értelmezése PLC, SCADA, DCS rendszerek ismerete és használata
Üzemelteti, javítja és karbantartja a földalatti gáztároló felszíni technológiai rendszereiben használatos berendezéseket és eszközöket, valamint méréseket végez.	A földalatti gáztárolók működése, gépészeti és műszaki berendezései	Instrukció alapján részben önállóan		A földalatti gáztároló felszíni technológiai rendszereinek fogantatott mérőeszközök használata, adatok leolvasása és értelmezése PLC, SCADA, DCS rendszerek ismerete és használata

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 A telepfolyadékok és -gázok tulajdonságai

A kőolaj kémiai/fizikai tulajdonságai felszíni és rétegviszonyok között (pl. halmazállapot, sűrűség, viszkozitás, gázoldódás stb.)

A földgáz kémiai/fizikai tulajdonságai felszíni és rétegviszonyok között

A szénhidrogéntelepek osztályozása

#### 3.4.2.6.2 Rezervoármechanika

A tárolóközetek: a törmelékes/vegyi és biogén üledékes rendszerek

A tárolóközetek tulajdonságai: porozitás, permeabilitás, összenyomhatóság, kapilláris tulajdonságok, telítettségi viszonyok

#### 3.4.2.6.3 Áramlástan földtani közegben

Az áramlások fajtái, jellemzői

Áramlási alapegyenletek

Áramlástan célú vizsgálatok, fogalmak



#### **3.4.2.6.4** A tárolók készletbecslése

A készlet (vagyon) típusai  
A készletbecslések célja és menete  
Térfogati (volumetrikus) becslés  
Tapasztalati (statisztikai) becslés  
Anyagmérleges becslés

#### **3.4.2.6.5** Művelési módok és folyamatok

A művelés fogalma és a művelési terv  
Műszaki Üzemi Terv, szabályozási környezetek (KFBSZ)  
A természetes rétegenergiák rendszere (belső, külső, potenciális, felületi)  
Elsődleges művelési módok: kimerüléssel, frontális, különválási (gravitációs), kapillárisos, kombinált  
Másodlagos művelési módok: gázbenyomás nyomásfenntartás vagy nyomáshelyreállítás céljából, vízbenyomás nyomásfenntartás vagy nyomáshelyreállítás céljából, vízhajtásos művelés, területi gázelárasztás  
EOR művelési módok: elegyedő gázos kiszorítások, szén-dioxidos kiszorítás, termikus kiszorítás  
Gáztelepek leművelése

#### **3.4.2.6.6** A felszálló termelés

A felszálló termelés fogalma, ismérvei  
Gázmentes folyadékok felszálló termelése  
Gázos folyadékok felszálló termelése  
A felszálló kutak üzemeltetési jellemzői  
A felszálló kutak műszaki jellemzői (felszíni és kútban lévő szerelvények)

#### **3.4.2.6.7** A segédgáz termelés

A segédgáz termelés fogalma, ismérvei  
A folyamatos segédgáz termelés  
Az időszakos segédgáz termelés  
A segédgáz kutak műszaki jellemzői (felszíni és kútban lévő szerelvények)  
A búvárdugattyús termelés (plunger-lift)

#### **3.4.2.6.8** A mélyszivattyús termelés

A mélyszivattyús termelés fogalma, ismérvei  
A hibás rudazatos mélyszivattyú-berendezések (pl. felszíni és kútban lévő szerelvények, terhelések, mérések)  
A nem hibás rudazatos mélyszivattyú-berendezések (pl. PCP)  
A rudazat nélküli mélyszivattyú-berendezések (pl. ESP, jet pump, hidrolift)

#### **3.4.2.6.9** Termelés gázkutakból

A gázkutak általános jellemzői  
A gázkutak hozamegyenletei  
A gázkutak típusai, szerkezete  
A gázkutakban fellépő műszaki problémák

#### **3.4.2.6.10** A szénhidrogének gyűjtése, kezelése, tárolása és szállítása

Kőolajgyűjtő rendszerek  
Kőolajgyűjtési technológiák

A csőtisztítás eszközei  
 A szeparátorok  
 A kőolajgyűjtés létesítményei  
 Emulzióbontás és állandósítás  
 A kőolaj tárolása  
 A kőolaj szállítása  
 A kőolajszállító vezetékrendszer korróziója  
 A földgáz gyűjtése  
 A földgáz kezelése: szárítás, előkészítés, feldolgozás, tisztítás  
 A földgáz tárolása (földalatti gáztárolók)  
 A földgáz szállítása  
 A gázszállító vezetékek: hidrátosodás, korrózió  
 A szénhidrogénmezőben előforduló felszín alatti vizek termelése, gyűjtése és kezelése

### 3.4.3 EBK-ismeretek tantárgy

134/134 óra

#### 3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az EBK-ismeretek tantárgy fő célja, hogy megismertesse a fluidumbányászati munkavállalóként betartandó munka-, környezet-, egészség-, tűzvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat, valamint azok gyakorlatban való alkalmazhatóságát.

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

#### 3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Közismeret: 10. évfolyamos biológia tantárgy – Az emberi test felépítése témakör

Szakmai tartalom: Egészségügyi és foglalkozás-egészségügyi alapismeretek és Általános elsősegélynyújtási ismeretek témakörei

Közismeret: 10. évfolyamos fizika tantárgy – A folyadékok és gázok fizikája témakör

Szakmai tartalom: Éghető és nem éghető gázok (EBK) témaköre

#### 3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 10%-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
Alkalmazza és betartatja a fluidumbányászatra és kitermelésre vonatkozó munka- és egészségvédelmi szabályokat.	Munkavédelmi alapismeretek Egészségvédelmi alapismeretek	Instrukció alapján részben önállóan	Biztonságos, saját maga és munkatársai egészségét sem károsító munkavégzés A munkavédelmi, egészség- és kör-	Nincs

Alkalmazza és betartatja a fluidumbányászatra és kitermelésre vonatkozó tűzvédelmi előírásokat és szabályokat.	Tűzvédelmi alapismeretek	Instrukció alapján részben önállóan	nyezetvédelmi, valamint tűzvédelmi szabályok pontos és precíz betartása	Nincs
Alkalmazza és betartatja a fluidumbányászatra és kitermelésre vonatkozó környezetvédelmi előírásokat és szabályokat.	Környezetvédelmi alapismeretek	Instrukció alapján részben önállóan		Nincs
Alkalmazza és betartatja az éghető és nem éghető gázokkal kapcsolatos munka-, egészség-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat és szabályokat.	Éghető és nem éghető gázok fizikai, kémiai és tüzeléstechnikai jellemzői	Teljesen önállóan		Nincs

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 Általános munkavédelmi ismeretek

A munkavédelem fogalma, feladatai, céljai és területei

A munkahelyi veszélyforrások és azok csoportosítása

A balesetek és fajtái, foglalkozási megbetegedések

A munkahelyek biztonságos kialakítására vonatkozó általános munkavédelmi követelmények

A biztonságos munkavégzés személyi és tárgyi feltételei (védőeszközök)

A munkavállalók és a munkáltatók kötelezettségei és jogai, a munkáltató ellenőrzési kötelezettségei

#### 3.4.3.6.2 Általános egészségvédelmi ismeretek

Egészségügyi és foglalkozás-egészségügyi alapismeretek

Általános elsősegélynyújtási ismeretek

Szakmaspecifikus foglalkozás-egészségügyi és elsősegélynyújtási ismeretek

#### 3.4.3.6.3 Általános tűzvédelmi ismeretek

Tűzvédelmi oktatás

Tűzvédelem – a szakma sajátosságait figyelembe véve

Tűzveszélyességi osztályok

A tűzoltás módjai, tűzoltó készülékek

Tűzvédelmi szabályzatok

#### 3.4.3.6.4 Általános környezetvédelmi ismeretek

Környezetvédelem – a szakma sajátosságait figyelembe véve

A környezetvédelem feladata, célja, területei

Környezeti elemek, talaj, levegő, víz

Hulladékok képződése, fajtái, kezelése, tárolása, szállítása

Veszélyes hulladékok ártalmatlanítása

#### **3.4.3.6.5 Mélyfúrési EBK**

A Kőolaj- és Földgázbányászati Biztonsági Szabályzat

Mélyfúrési Biztonsági Szabályzat

A mélyfúrési telephelyeken betartandó munkavédelmi szabályok (EBK-rendszer), egyéni és csoportos védőeszközök

Egészség és higiénia, életvédelmi szabályok és vészhelyzet-reagálás a mélyfúrési telephelyeken

Bányászati hulladékok gyűjtése, kezelése, tárolása és szállítása

#### **3.4.3.6.6 Fluidumok gyűjtése, kezelése, tárolása és szállítása (EBK)**

A fluidumok (kőolaj, földgáz, gázcsapadék, víz) gyűjtésének technológiai folyamataihoz, műveleteihez és berendezéseihez kapcsolódó specifikus EBK-ismeretek

A fluidumok (kőolaj, földgáz, gázcsapadék, víz) kezelésének technológiai folyamataihoz, műveleteihez és berendezéseihez kapcsolódó specifikus EBK-ismeretek

A fluidumok (kőolaj, földgáz, gázcsapadék, víz) tárolásának technológiai folyamataihoz, műveleteihez és berendezéseihez kapcsolódó specifikus EBK-ismeretek

A fluidumok (kőolaj, földgáz, gázcsapadék, víz) szállításának technológiai folyamataihoz, műveleteihez és berendezéseihez kapcsolódó specifikus EBK-ismeretek

#### **3.4.3.6.7 Éghető és nem éghető gázok (EBK)**

Éghető és nem éghető gázok gyűjtésének, kezelésének, tárolásának és szállításának technológiai folyamataihoz, műveleteihez és berendezéseihez kapcsolódó specifikus EBK-ismeretek

#### **3.4.3.6.8 Vegyszerek, vegyi anyagok (EBK)**

A fluidumbányászatban használatos vegyszerekhez és vegyi anyagokhoz kapcsolódó specifikus EBK-ismeretek

### 3.5 Műszaki ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

608/606 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A műszaki ismeretek tanítási terület magában foglalja a Gépészeti ismeretek, a Műszaki rajz és a Hő- és áramlástan tantárgyakat. Az általános gépészeti ismereteken kívül a tanulók megismerkednek a gépészetben használatos anyagokkal, azok vizsgálati módszereivel, megmunkálásukkal, alkalmazási lehetőségeikkel. Ismereteket szereznek a műszaki dokumentációkról, a különböző gépek, berendezések működéséről, azok részegységeiről, üzemeltetésükről. Megismerik a műszaki ábrázolás szabályait, az ábrázolási módokat, a számítógéppel segített rajzolás (CAD) alapjait.

#### 3.5.1 Gépészeti ismeretek tantárgy

237/232 óra

##### 3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek elsajátítása, a szakmában használt anyagok tulajdonságainak ismerete, alkalmazásuk feltételei, tulajdonságaik vizsgálata. A tanulók megismerik a különböző gépek, berendezések működését, karbantartását, üzemelését.

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

##### 3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika

##### 3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Csavarkötést hoz létre technológiai utasítás alapján.	Ismeri az oldható és nem oldható kötések jellemző alkalmazási területeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Betartja a munkavégzésre vonatkozó balesetvédelmi előírásokat. Törekszik a pontos munkára.	
Mérési jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a mérési jegyzőkönyv elkészítésének menetét.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi a szegecskötés szilárdsági méretezését.	Ismeri a szilárdsági méretezés menetét.	Instrukció alapján részben önállóan		
Adott igénybevételhez megválasztja a megfelelő anyagminőséget.	Ismeri a szakmában használatos anyagok jellemzőit, alkalmazhatóságukat.	Irányítással		

Kiválasztja a megfelelő hegesztési módot.	Ismeri a különböző hegesztési eljárásokat, azok alkalmazási területeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Megválasztja a korrózió elleni védelem megfelelő módját.	Ismeri a korrózió okait, a korrózió elleni védekezés módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Gépészeti alapfogalmak

Szabványosítás, gépelemek  
 Oldható és nem oldható kötések  
 Csavarment, a menetek típusai, jellemzői  
 A csavarok típusai, csavarkötések  
 Csavarkötések szilárdsági méretezése  
 Csavarbiztosítások  
 Csapszegkötések  
 Ékkötés, reteszkötés  
 Kúpos kötés, bordás kötés  
 Zsugorkötés  
 Szegecskötés, méretezés, kazánképlet  
 Hegesztési eljárások, varratípusok  
 Forrasztott kötések  
 Ragasztott kötések, ragasztóanyagok  
 Tengelyek, tengelycsapok  
 Siklócsapágyak  
 Gördülőcsapágyak  
 Tengelykapcsolók  
 Tömítések  
 Rugók, lengéscsillapítók  
 Fékek, fékrendszerek  
 Súrlódásos hajtások  
 Kényszerhajtások  
 Mechanizmusok  
 Csövek, csőszerelvények

#### 3.5.1.6.2 Gépészeti alapmérések

A mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata  
 Mérési módszerek  
 Mértékegységek, prefixumok (előtétiszavak)  
 Mérési dokumentumok  
 Mérőeszközök csoportosítása  
 Mérőeszközök jellemzői  
 Ellenőrzőeszközök, idomszerek  
 Hosszméreték mérése és ellenőrzése  
 Nóniusz skála  
 Szögek mérése és ellenőrzése  
 Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése

Felületi érdesség mérése, ellenőrzése  
Mérési hibák

### **3.5.1.6.3** Statika, szilárdságtan

A szerkezeti anyagok tulajdonságai  
Statikai alapfogalmak  
Erő, erőrendszerek  
Eredő, forgatónyomaték, egyensúly  
Statikai egyensúly, kényszerek  
Síkbeli szerkezetek, kéttámaszú tartók  
Reakcióerők meghatározása számítással és szerkesztéssel  
Igénybevételi ábrák  
Szilárdságtani alapfogalmak  
Rugalmas alakváltozás  
Az igénybevétel, feszültség meghatározása  
Szilárdságtani tulajdonságok  
Hooke-törvény  
Gépelemek szilárdsági méretezése  
Húzó és nyomó igénybevétel  
Nyíró igénybevétel  
Hajlító igénybevétel  
Csavaró igénybevétel  
Kihajlási jelenségek vizsgálata  
Felületi nyomás vizsgálata  
Belső túlnyomással csővezetékek, tartályok vizsgálata  
Dinamikus és ismétlődő igénybevételek  
Kifáradás

### **3.5.1.6.4** Anyagismeret

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai  
Anyagszerkezettan  
Színfémek és ötvözetek tulajdonságai  
Vasötvözetek és tulajdonságaik  
A hűtési sebesség hatása az acél tulajdonságaira  
Ötvözők hatása az acél tulajdonságaira  
A legfontosabb acélfajták és kiválasztásuk szempontjai  
Könnyűfémek és ötvözeteik  
Nehézfémek és ötvözeteik  
Színesfémek és ötvözeteik  
Kerámiák, kompozitok  
Porkohászati anyagok  
Műanyagok  
Hőre lágyuló műanyagok  
Hőre keményedő műanyagok  
Műanyagok feldolgozása  
Műanyagok újrahasznosítása  
Ipari segédanyagok  
Korrózió  
Korrózió elleni védelem  
A hőkezelés fogalma, célja, szakaszai, csoportosítása

Hőkezelő eljárások  
Hűtőközegek  
Hőkezelési hibák

**3.5.1.6.5** Anyagvizsgálatok  
Anyagvizsgáló eljárások célja, feladata, csoportosítása  
Roncsolásmentes anyagvizsgálatok  
Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat  
Mágneses repedésvizsgálat  
Örvényáramos vizsgálat  
Ultrahangos repedésvizsgálat  
Röntgenvizsgálat  
Radiográfiai vizsgálat  
Akusztikus emissziós vizsgálat  
Roncsolásos anyagvizsgálatok  
Szakítóvizsgálat  
Nyomóvizsgálat  
Hajlítóvizsgálat  
Csavaróvizsgálat  
Nyíróvizsgálat  
Ütve hajlító vizsgálat (Charpy)  
Keménységmérések  
Technológiai tulajdonságok vizsgálata  
Metallográfiai vizsgálat  
Tulajdonságok vizsgálata

**3.5.1.6.6** Gyártás-előkészítés  
Az előrajzolással szembeni követelmények  
Az előrajzolás lépései  
Az előrajzolás szerszámai, eszközei  
Mérő- és ellenőrzőeszközök  
A felületszínezés lehetőségei  
A térbeli előrajzolás eszközei  
Az előrajzolás folyamata  
Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai  
Síkbeli és térbeli előrajzolás  
Síkbeli előrajzolás gyakorlása  
Térbeli előrajzolás gyakorlása

**3.5.1.6.7** Gyártástechnológia  
Forgácsoló megmunkálások  
Palástfelület, homlokfelület esztergálása  
Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás)  
Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás)  
Köszörülés (palástköszörülés, sikköszörülés, furatköszörülés)  
Forgács nélküli megmunkálás  
Folyékony megmunkálás (öntés)  
Képlékeny alakítás  
Különleges megmunkálások (szikraforgácsolás, lézertechnológia)  
Oldható kötések készítése



Nem oldható kötések készítése  
Különböző fémfelületek előkészítése  
Felületvédelem mázolással, lakkozással

### **3.5.1.6.8** Műszaki dokumentációk

Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma  
Gépészeti technológiai dokumentációk  
Formai és tartalmi követelmények  
Szöveges utasítások  
Alkatrész- és összeállítási rajzok  
Jelképes ábrázolások  
Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek, művelet-, illetve szerelési terv  
Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek  
A technológiai sorrend fogalma, tartalma  
Tűrés, illesztés  
Felületminőség

### **3.5.1.6.9** Gépek, gépi berendezések

Gépek, gépi berendezések fogalma (erőgépek, munkagépek)  
Belsőégésű motorok osztályozása  
Négyütemű motorok szerkezeti felépítése  
Otto-motorok tüzelőanyag-ellátása, gyújtási rendszere  
Diesel-motorok típusai, tüzelőanyag-ellátása  
Kétütemű motorok  
Motorok üzeme  
Motorok hűtése, kenése  
Motorok paramétereinek meghatározása  
Villamos motorok  
Gázturbinák csoportosítása, működési elve  
Nyitott és zárt körfolyamatú gázturbinák  
Hőcserélős gázturbinák  
Hőcserélő nélküli gázturbinák  
A szivattyúk feladatai, fajtái  
Dugattyús szivattyúk csoportosítása, szerkezeti kialakítása, működési elve  
A légüst szerepe, felépítése  
A dugattyús szivattyú paramétereinek meghatározása  
Egyéb térfogat-kiszorítás elvén működő szivattyúk szerkezete, működése  
Az örvényszivattyúk működési elve és működési üzeme  
Szivattyúk szabályozása  
Légszállító gépek feladata, csoportosítása  
Szellőzők  
Ventilátorok  
Fúvók típusai, szerkezeti felépítésük  
Kompresszorok feladata, csoportosítása  
Dugattyús kompresszorok működése, alkalmazása  
Forgólápatos kompresszorok működése, alkalmazása  
Csavarkompresszorok működése, alkalmazása  
Turbófúvók működése, alkalmazása  
Hőcserélők feladata, típusai, szerkezeti kialakítása, működési elve  
Hőcserélők felületszámítása hőmennyiség alapján

Fúróberendezések osztályozása  
Emelőszervezetek  
Fúrótorony, fúróárbc  
A hidraulikus hajtás elemei, működési elve  
Teljesítmény és hatásfok számítása  
Hidromotorok szerkezete, működése, alkalmazási területei  
Hidraulikus munkahengerek  
A hűtő körfolyamat és a hűtőkör felépítése  
Hűtőberendezések  
Hőszivattyúk  
Szeparátorok

### **3.5.1.6.10** Üzemeltetés

Műszaki dokumentációk készítése  
Gépészeti alpmérések és jegyzőkönyv készítése  
Alapszerelések  
Bányászati gépek üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása  
A meghajtó motorok (pneumatikus, elektromos és egyéb) üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása (felújítása)  
A hidromotorok üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása  
A belső égésű motorok üzemeltetése, karbantartása, szerelése  
A szivattyúk üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása  
A ventilátorok üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása  
A fűvók üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása  
A kompresszorok üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása  
Hidraulikus munkahengerek szerelése  
Szellőztetőrendszerek karbantartása  
Fúróberendezések és fúróárbcok vázszerkezetének karbantartása  
Hőcserélők üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása  
Hűtőberendezések üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása  
Hőszivattyúk üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása  
Szeparátorok üzemeltetése, szerelése, javítása  
Üzemi paraméterek ellenőrzése

## **3.5.2 Műszaki rajz tantárgy**

**170/178 óra**

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

A műszaki rajz tanításának célja, hogy a tanulók ismerjék meg a műszaki rajznak, mint a gépészet kommunikációs nyelvének szabályait. Tudják alkalmazni saját munkaterületükön ezeket a szabályokat, értsék meg a rajzolás során a közölt információkat. Legyenek képesek egy alkatrésztől felvételi vázlatot készíteni, majd a megfelelő ábrázolási móddal műhelyrajzot rajzolni. A rajz készítése során alkalmazzák a tanult szabályokat, ahol szükséges, a megismert egyszerűsítéseket. Axonometrikus kép vagy vázlat alapján képesek legyenek az alkatrész műhelyrajzának elkészítésére számítógépes rajzolóprogram segítségével.

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

—

### 3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Axonometrikus kép alapján elkészíti az alkatrész műhelyrajzát.	Ismeri a műszaki rajz készítésére vonatkozó szabványokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az esztétikus, a rajzi szabályoknak megfelelő rajz elkészítésére.	
Méretezett felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészeiről.	Ismeri a vázlatkészítés szabályait és a méretmegadás lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Értelmezi a méretezett műhelyrajzon ábrázolt alkatrész alakját, méreteit.	Ismeri az ábrázolási módokat, a méretezés szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Axonometrikus kép alapján metszetben ábrázolja az alkatrészt.	Ismeri az AutoCAD program parancsait, az elvégezhető grafikai műveleteket, a metszeti ábrázolás szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Axonometrikus kép alapján vetületekkel ábrázolja az alkatrészt.	Ismeri az AutoCAD program parancsait, az elvégezhető grafikai műveleteket, a vetületi ábrázolás szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.5.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.2.6.1 Szakrajz alapismeretek

Szabványosítás a műszaki rajzban

Műszaki rajzok csoportosítása

Rajztechnikai követelmények

Szabványírás

Síkmértani szerkesztések

Vázlatkészítés

Méretmegadás

Különleges méretmegadások, egyszerűsítések

Mérethálózat felépítése

#### **3.5.2.6.2** Vetületi ábrázolás

A vetület fogalma, keletkezése

Vetületrend

Térelemek vetülete

Testek ábrázolása vetületekkel

Síklapú testek dőfése egyenessel

Síklapú testek síkmetszése

Síklapú testek áthatása

#### **3.5.2.6.3** Metszeti ábrázolás

Metszet keletkezése

Metszetek csoportosítása

Metszősík nyomvonalának jelölése

Teljes metszet

Lépcsős metszet

Befordított metszet

Félnézet-félmetszet

Kitörések, szelvények

#### **3.5.2.6.4** Jelképes ábrázolás

Csavarmenetek jelképes ábrázolása

Menetes furat jelképes ábrázolása

Fogaskerek jelképes ábrázolása

Bordás tengelykötés ábrázolása

Rugók egyszerűsített ábrázolása

Ismétlődő részletek ábrázolása

Hegesztett varratok jelölése

#### **3.5.2.6.5** Alkatrészrajz készítése

Egyszerű gépelemek műhelyrajza

Csavarkötés ábrázolása

Csavarbiztosítások

#### **3.5.2.6.6** CAD-alapismeretek

CAD-programok általános ismertetése, felhasználói felülete

Alapbeállítások

Koordináta-rendszerek

Fóliák használata

Raszter, tárgyraszter

Szerkesztőműveletek

Egyszerűsítések

Méretezés

Feliratok készítése

Blokkok használata

Nyomtatás, mentés, exportálás

Földtani szelvény szerkesztése

### 3.5.3 Hő- és áramlástan tantárgy

201/196 óra

#### 3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék meg a gázok és a folyadékok alapvető hőtani és áramlástani jellemzőit. Sajátítsák el a területhez kapcsolódó folyamatok leírását, és az azokba való beavatkozás lehetőségeit.

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

#### 3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

#### 3.5.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Készségszinten használja a területhez kapcsolódó matematikai formalizmusokat.	A terület, felület, térfogatszámítás matematikai összefüggéseit ismeri.	Teljesen önállóan	Törekszik a kreatív megoldások megtalálására a feladatmegoldásban.  Törekszik az igényes dokumentáció elkészítésére.	A számológépet készségszinten használja.
Értelmezi, jellemzi a kontinuumot.	Ismeri a kontinuum fogalmát, jellemzőit.	Teljesen önállóan		Keresést alkalmaz, hogy információt gyűjtsön.
Értékeli a hőtani folyamatok eredményeit, képes beavatkozni a folyamatokba.	Ismeri a folyadékok és gázok hőtani viselkedését, használja azok összefüggéseit.	Instrukció alapján részben önállóan		Műszaki táblázatokat, diagrammokat használ.
Értelmezi a tárolt, nyugvó kontinuum mért paramétereit, azok változása esetén műszaki döntést hoz.	Ismeri és használja a hidrosztatika és az aerosztatika alapvető törvényeit.	Irányítással		
Használja az iparban használatos mérőeszközöket, értékeli az eredményeket.	Ismeri a nyomásmérés és hőmérsékletmérés ipari módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan		Képes használni analóg és digitális műszereket.
Felügyeli a folyadék- és gázszállító hálózatokat. Diagnosztizálja az alapvető hibákat.	Ismeri a folyadékok és gázok alapvető áramlástani összefüggéseit.	Instrukció alapján részben önállóan		Mérési adatokból statisztikát készít. Szabványokat, csókatálogust használ.

### **3.5.3.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.5.3.6.1 A kontinuum általános jellemzése**

Az áramlástan matematikai megalapozása. Síkidomok kerületének és területének meghatározása. Térbeli testek felszíne és térfogata

A kontinuum fogalma

Halmazállapotok vagy fázisok

A fázisegyensúlyi diagram. Fázisátalakulások

A fluidum mennyisége. A fluidumot jellemző egyéb mennyiségek

Az áramlást jellemző mennyiségek

#### **3.5.3.6.2 Nyugvó kontinuumok kinematikája**

Pascal törvénye

A felhajtóerő

Molekuláris erők

Felületi feszültség

Kohézió és adhézió. Nedvesítő vagy nem nedvesítő tulajdonság

Kapillaritás (hajszálcsövesség)

#### **3.5.3.6.3 A mérés technika alapjai**

A folyadék nyomásmérés. A folyadék nyomásmérés elve

Folyadék nyomásmérők: fordított U-csöves manométer, egycsöves manométer, ferdecsöves mikromanométer, hajlított csöves mikromanométer, folyadék barométer. A folyadék nyomásmérők előnyei és hátrányai, felhasználásuk

A mechanikus nyomásmérés. A mechanikus nyomásmérés elve. Mechanikus manométerek: Bourdon-csöves manométer, deformálódó membrános manométer. A mechanikus nyomásmérők pontossága, előnyei, hátrányai

Nyomástávadók. Modern nyomásmérők, mikromechanikai nyomásszenzor

#### **3.5.3.6.4 Az ideális mozgó kontinuumok kinematikája**

A hidrodinamika alapjai

Ideális kontinuumok kinematikája. Lagrange-féle módszer, Euler-féle módszer, áramlások jellemzői, áramvonal, pálya, nyomvonal

A folytonossági törvény. A kontinuitási törvény értelmezése, matematikai alakja

Folytonosság összenyomható és összenyomhatatlan közegekben. Csőkeresztmetszet, névleges csőátmérő, az áramlás sebessége

#### **3.5.3.6.5 A műszaki hőtan alapjai**

Hőtani alapok. A hőmérséklet és a hőenergia fogalma. Hőmérsékleti skálák, hőmérő, hőenergia

Szilárd anyagok hőtágulása. Lineáris és térfogati hőtágulás. Hőmérsékletváltozás, hőtágulási együtthatók

Folyadékok hőtágulása. Folyadék hőmérő. Térfogati hőtágulás. A víz rendellenes viselkedése. Celsius-skála, hőmérő, víztelenítés

Gázok állapotváltozásai. Állapothatározók, állapotváltozások: izobár, izoterm, izochor, adiabatikus, izotróp. Gáztörvények, tömeg, mólok száma, nyomás, hőmérséklet

A hőmérsékletmérés modern eszközei. Hőellenállás, hőérzékelő, termisztor

### 3.6 Földtudományi alapismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

201/196 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület célja, hogy a tanulók megismerjék azt a földtani közeget, amelyből a fluidumok kitermelése megtörténik. Az elmélet elsajátítása mellett ismerkedjenek meg gyakorlatban is a Földet alkotó ásványokkal, kőzetekkel, ezeket ismerjék fel, sorolják rendszerbe. A vizsgálati módszerek szakszerű dokumentálását is sajátítsák el. Ismerjék meg a Föld múltját, fejlődéstörténetét és azokat a jellemző élettani változásokat, melyek az egyes földtörténeti korokhoz kapcsolódnak. A tanulási terület elsajátításának végére a Földet mint komplex rendszert értelmezzék.

#### 3.6.1 Geológia tantárgy

201/196 óra

##### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók sajátítsák el a geológiai alapismereteket, a földtörténet eseményeit. Ismerkedjenek meg azokkal a földtani erőkkel, melyek létrehozták a kitermelésre váró fluidumokat.

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

##### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

9. évfolyam földrajz tantárgy Kőzetburok témaköre

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

##### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Rendszerbe foglalva értelmezi a Földet.	Ismeri a Föld külső és belső szféráit és azok működését.	Irányítással	Törekszik a kreatív megoldások megtalálására a feladatmegoldásban.  Törekszik az igényes dokumentáció elkészítésére.	Keresést alkalmaz, hogy információt gyűjtsön.
Geológiai folyamatok során keletkező anyagokat rendszerbe foglalva, jellemez.	Ismeri a Földet felépítő ásványokat, kőzeteket és ezek rendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ásvány- és kőzetvizsgálatot végez, dokumentál, az eredményt kiértékeli.	Ismeri az ásványvizsgálat módját, a mikroszkóp felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		
A földtani folyamatok ismeretanyagát rendszerbe foglalva szemléli.	Ismeri a földtani folyamatok összefüggéseit.	Irányítással		

A földtani, az éghajlati és az élővilágban bekövetkező változásokat összefüggéseiben vizsgálja.	Ismeri az éghajlat változásának lehetséges irányait és az élővilág fejlődésének állomásait.	Irányítással		
---	---	--------------	--	--

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 A Föld felépítése és története

A geológia fogalma, felosztása, témakörei vizsgálatának célja és rokon tudományai

A geológia helye a tudományok rendszerében

A világmindenség és a Föld keletkezése, keletkezésének elméletei

A Föld helye a Naprendszerben és az univerzumban

A Föld keletkezése után anyagainak sűrűség szerinti rendeződése

A Föld külső és belső szférái, azok megismerhetősége

A Föld felépítése, az egyes övek jellemző fizikai tulajdonságai

A földkéreg, az ósóceán és az óslégkör kialakulása, fejlődése, kapcsolata az élet kialakulásával

Lemeztektonikai alapismeretek (Wegener, Benioff, Wine és Matthews, Wilson, Hess), a lemeztektonika összefüggése a földrengésekkel, a hegységképződéssel és a magmás tevékenységgel

Az őskontinensek kialakulása

A hegységképződés folyamata, töréses és gyúrt formák

A paleozoikum jellemző földrajzi, élettani, éghajlati változásai, hegységképződési időszakai, képződményei

A mezozoikum jellemző földrajzi, élettani, éghajlati változásai, hegységképződési időszakai, képződményei

A kainozoikum jellemző földrajzi, élettani, éghajlati változásai, hegységképződési időszakai, képződményei

Evolúció: biológiai és kémiai evolúció

#### 3.6.1.6.2 Ásványtani, kőzettani és őslénytani alapismeretek

Az ásvány, a kristály, a kőzet és az érc fogalma

Az ásványok, kőzetek keletkezése

Az ásványok fontosabb kémiai tulajdonságai

Az ásványok fontosabb fizikai tulajdonságai

Az ásványok rendszerezése

Kőzetek körforgása (kőzetciklus)

A magmás kőzetképződési folyamat jellemzői

A magmás kőzetek csoportosítása

A magmás kőzettestek alakja, szerkezete, szövete

A magmás kőzetképződés legfontosabb ásványai, ércei

A magmás folyamatok elterjedése, jellemzése

Az üledékképződés folyamatai és környezetei

A külső erők és az üledékes kőzetképződési folyamatok, környezetek összefüggései, a külső erők felszínformálása

Az üledékes kőzetek keletkezése, településviszonyai és rendszerezése

A törmelékes üledékes kőzetek képződése, rendszerezése

A vegyi és biogén kőzetek képződése, rendszerezése



A szerves üledékes kőzetek képződése, rendszerezése  
A vulkáni törmelékes kőzetek képződése, rendszerezése  
A metamorfózis fogalma, határai  
A metamorf kőzetek keletkezése, rendszerezése  
Az ősmaradvány fogalma, kialakulása, az ősmaradványok fajtái  
Az állatvilág fejlődésének legfontosabb lépései  
A növényvilág fejlődésének legfontosabb lépései

#### **3.6.1.6.3**      Általános földtan

A rétegtan alapelvei, kiemelve: települési törvény, fácieselv, aktualizmus elve  
A kőzetrétegtani osztályozás alapelvei, egységei  
Az időrétegtani osztályozás alapelvei, egységei  
Az életrétegtani osztályozás alapelvei, egységei  
A magnetosztatigráfia alapelvei, jelentősége  
A radioaktív kormérés alapelvei, jelentősége

#### **3.6.1.6.4**      Regionális földtan

Az Alpok szerkezete  
A Kárpátok szerkezete  
Magyarország nagyszerkezeti beosztása  
Magyarország paleozoikuma, legfontosabb képződményei  
Magyarország mezozoikuma, legfontosabb képződményei  
Magyarország kainozoikuma, legfontosabb képződményei

#### **3.6.1.6.5**      Szénhidrogén-ismeretek

A szénhidrogének jelentkezése, jelentősége, alapfogalmak  
A tárolókőzet és csapda fogalma, típusai  
Tárolókőzetek tulajdonságai

#### **3.6.1.6.6**      Hidrogeológia

A hidrogeológia fogalma, tárgya, segédtudományai  
Vízkörforgás, vízmérleg  
Vízáró és víztartó kőzetek tulajdonságai  
Felszín alatti vizek típusai, tulajdonságai  
Felszín alatti vizek kitermelése, a kitermelés következményei

4 RÉSZSZAKMA

—

5 EGYEBEK

## TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....	6
<b>3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra.....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Fluidumbányászati ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>20</b>
<b>3.4.1 Mélyfúrási technológiák tantárgy 268/268 óra.....</b>	<b>20</b>
<b>3.4.2 Termelési technológiák tantárgy 268/263 óra.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.3 EBK-ismeretek tantárgy 134/134 óra.....</b>	<b>26</b>
<b>3.5 Műszaki ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>29</b>
<b>3.5.1 Gépészeti ismeretek tantárgy 237/232 óra.....</b>	<b>29</b>
<b>3.5.2 Műszaki rajz tantárgy 170/178 óra.....</b>	<b>34</b>
<b>3.5.3 Hő- és áramlástan tantárgy 201/196 óra.....</b>	<b>37</b>
<b>3.6 Földtudományi alapismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>39</b>
<b>3.6.1 Geológia tantárgy 201/196 óra.....</b>	<b>39</b>
4 RÉSZSZAKMA.....	42
5 EGYEBEK.....	42