

P R O G R A M T A N T E R V

a

01. Bányászat és kohászat

ágazathoz tartozó

5 0724 01 05

FLUIDUMKITERMELŐ TECHNIKUS

SZAKMÁHOZ

1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Bányászat és kohászat
- 1.2 A szakma megnevezése: Fluidumkitermelő technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0724 01 05
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részzszakmák megnevezése: —

2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

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

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

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

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

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

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszása évfolyamonként

Évfolyam		9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszása	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszása
Évfolyam összes óraszása		252	324	468	432	713	2189	1188	1048	2236
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0	18	0	0	0	18	0	18	18
	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 (technikusi szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	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	Villamos alapismeretek	108	180	0	0	0	288	288	0	288
	Villamos áramkör	36	54				90	90		90
	Villamos áramkör ábrázolása	18					18	18		18
	Villamos áramkör kialakítása	36					36	36		36
	Villamos biztonságtechnika	18	18				36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása		108				108	108		108

	Gépészeti alapismeretek	144	126	0	0	0	270	270	0	270
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	36	36				72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18					18	18		18
	Fémipari alapmegmunkálások	72					72	72		72
	Projektmunka		90				90	90		90
	Tanulási terület összórása	252	306	0	0	0	558	558	0	558
Fluidumanyagismeretek	Mélyfúrási technológiák	0	0	36	72	124	232	108	124	232
	A mélyfúrás és a fűrőlyuk			10		5	15	10	5	15
	Szabályzatok, műszaki és kiviteli tervek			8		5	13	8	5	13
	A fúrás megelőző műveletek			8		8	16	8	8	16
	A rotari típusú fúrás és berendezés			10		30	40	10	30	40
	Az öblítőközeg				30		30	30		30
	A fúrás lemélyítésének technológiai műveletei				42		42	42		42
	Lyukbefejezés, kútműveletek					24	24		24	24
	Mentési műveletek, lyukegyensúly-problémák					24	24		24	24
	Magfúrások					14	14		14	14
	Vízbányászat					14	14		14	14
	Termelési technológiák	0	0	72	36	124	232	108	124	232
	A telepfolyadékok és -gázok tulajdonságai			20		10	30	20	10	30
	Rezervoármechanika			25		10	35	25	10	35
	Áramlástan földtani közegben			15		8	23	15	8	23
	A tárolók készletbecslése			12		8	20	12	8	20
	Művelési módok és folyamatok				20	19	39	20	19	39
	A felszálló termelés				10	7	17	10	7	17
	A segédgáz termelés				6	6	12	6	6	12
	A mélyszivattyús termelés					20	20		20	20

	Termelés gázkutakból					6	6		6	6
	A szénhidrogének gyűjtése, kezelése, tárolása és szállítása					30	30		30	30
	EBK-ismeretek	0	0	72	72	31	175	90	72	162
	Általános munkavédelmi ismeretek			20		3	23	13	10	23
	Általános egészségvédelmi ismeretek			17		3	20	15	10	25
	Általános tűzvédelmi ismeretek			20		3	23	15	10	25
	Általános környezetvédelmi ismeretek			15		3	18	16	10	26
	Mélyfúrási EBK				36	3	39	16	12	28
	Fluidumok gyűjtése, kezelése, tárolása és szállítása (EBK)				36	2	38	10	10	20
	Éghető és nem éghető gázok (EBK)					7	7	2	8	10
	Vegyszerek, vegyi anyagok (EBK)					7	7	3	2	5
	Tanulási terület összórászáma	0	0	180	180	279	639	306	320	626
Műszaki ismeretek	Gépészeti ismeretek	0	0	72	72	124	268	108	180	288
	Gépészeti alapfogalmak			54			54	54		54
	Gépészeti alpmérések			18			18	18		18
	Statika, szilárdságtan				36		36	36		36
	Anyagismeret				36		36		36	36
	Anyagvizsgálatok					15	15		18	18
	Gyártás-előkészítés					15	15		18	18
	Gyártástechnológia					15	15		18	18
	Műszaki dokumentációk					15	15		18	18
	Gépek, gépi berendezések					48	48		54	54
	Üzemeltetés					16	16		18	18
	Műszaki rajz	0	0	72	72	62	206	72	144	216
	Szakrajz alapismeretek			36			36	36		36
	Vetületi ábrázolás			18			18	18		18
	Metszeti ábrázolás			18	18	10	46	18		18
	Jelképes ábrázolás				18	10	28		36	36
	Alkatrészrajz készítése				36	10	46		54	54

	CAD-alapismeretek					32	32		54	54
	Hő- és áramlástan	0	0	72	36	62	170	72	108	180
	A kontinuum általános jellemzése			12			12	12		12
	Nyugvó kontinuumok kinematikája			24			24	24		24
	A mérés technika alapjai			14			14	14		14
	Az ideális mozgó kontinuumok kinematikája			22			22	22		22
	A műszaki hőtan				36		36		36	36
	Áramló kontinuum energiatartalma					16	16		20	20
	Valóságos folyadékok áramlástan					26	26		30	30
	Áramlástan gépek					20	20		22	22
	Tanulási terület összórászáma	0	0	216	180	248	644	252	432	684
Földtudományi alapismeretek	Geológia	0	0	72	72	124	268	72	216	288
	A Föld felépítése és története			36			36	36		36
	Ásványtani, közettani és őslénytani alapismeretek			36			36	36		36
	Általános földtan				36		36		36	36
	Regionális földtan				36		36		36	36
	Szénhidrogén-ismeretek					40	40		48	48
	Hidrogeológia					40	40		48	48
	Geofizika					44	44		48	48
	Tanulási terület összórászáma	0	0	72	72	124	268	72	216	288
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	0	105	70			70		

3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

3.1.1.6 A tantárgy témakörei

3.1.1.6.1 Álláskeresés

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

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

3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek

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

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai 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 álláskeresői ellátások fajtái

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

Szolgáltatások álláskeresőknél (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikusi szakmák esetén)

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 hatékony 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, 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 a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókincssel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset 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 álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőket segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, 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, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakrabban idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

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 szókincsét 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 tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, 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. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

3.2.1.6.4 Állásinterjú

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

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

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

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

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

3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

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

3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben 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 kapcsolásokat 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 alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [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

Mérés alapismeretek. műveletei: 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
Ellenállás mérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz
Multimétert használni.
Megfelelő műszert kiválasztása az optimális méréshatárt 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 adatokat táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása.

3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy

270/270 óra

3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

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

3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításához 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

Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek

Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén

Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök

Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések

A környezetvédelem fogalma, szakterületei

Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

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

Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése

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

Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

3.3.2.6.2 Műszaki rajz alapjai

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei

Rajztechnikai alapszabványok, előírások

A műszaki rajzban alkalmazott vonalak

Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai

A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon

A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai

A felvételi vázlatok készítése

A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása

A felületi érdességek megadása

Alak- és helyzettűrések

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

Felvételi vázlatot készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával.

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 alkatrészejek és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása katalógus segítségével

3.3.2.6.4 Fémipari alapmegmunkálások

Az előrajzolás eszközei módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóljárások

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 gyártáselőkészítés lépései

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

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 összóraszám:

639/626 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 fúrólyuk 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

232/232 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 beléscsővezési és cementezési, valamint a lyukbefejezési műveletekkel, s ezen ismeretek ipari környezetben való gyakorlati elsajátításával.

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

Szakirányú végzettség

3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

Szakmai tartalom: A fluidumkitermelő technikus kerettanterv A mélyfúrás és a fúrólyuk 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 30%-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 mélyfúrási során szükséges eszközöket és berendezéseket.	A mélyfúró berendezés részei A mélyfúró berendezés működése	Instrukció alapján részben önállóan	A balesetveszély miatti fokozott figyelem és a társakkal való biztonságos együttműködés Precíz és pontos	Pneumatikus, hidraulikus, elektromos eszközök és berendezések, mérőműszerek 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	Instrukció alapján részben önállóan	munkavégzés	Pneumatikus, hid- raulikus, elektromos eszközök és beren- dezések, mérőmű- szerek használata, adatainak leolvasása és értelmezése
Használja a magfű- rás során szükséges eszközöket és be- rendezéseket.	A magfűró beren- dezés részei A magfűró beren- dezés működése	Instrukció alapján részben önállóan		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 mélyfűrés és a fűrólyuk

A fluidum fogalma, ismérvei

A mélyfűrés fogalma, célja, csoportosítása

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

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

3.4.1.6.2 Szabályzatok, műszaki és kiviteli tervek

A Kőolaj- és Földgázbányászati Biztonsági Szabályzat

A Mélyfűrés Biztonsági Szabályzat

A geológiai műszaki terv és a fűrés kiviteli terv

A Bányatörvény

3.4.1.6.3 A fűrészt megelőző műveletek

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

Birtokjogi munkák, előírások, szakhatóságok, engedélyeztetések

A fűróberendezés megválasztása

A fűrés költségvetés

A fűrés pont kitűzése

Az útépítés

A tereprendezés

Az alapozási munkálatok

Egyéb munkálatok

A szállítási feladatok

A berendezés felszerelése

A műszaki ellenőrzés

A fűrés telephelyek „utóélete”

3.4.1.6.4 A rotari típusú fűrés és berendezés

A rotari típusú fűrés fogalma, ismérvei és csoportosítása

A torony/árbo 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 fúrási tényezők rendszere
- A fúrás megkezdése
- A fúrószár toldása
- A fúrószár utánengedése
- A fúrószár ki- és beépítése
- Az öblítés
- Nagynyomású rétegek átfúrása
- Kisnyomású rétegek átfúrása
- Alul- és túlegyensúlyozott fúrási technológiák
- Lyukfalstabilitási problémák
- Agyagos képződmények átfúrása
- A fúrólyuk elferdülése
- Az irányított (ferdített) fúrás
- Vízszintes fúrási technológiák
- A béléscsővezetés
- 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

232/232 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 mechanizmusaival, műszaki és gépészeti hátterével, 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

Szakirányú végzettség

3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

Szakmai tartalom: A fluidumkitermelő technikus kerettanterv Rezervoármechanika témaköre

3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 40%-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
A szénhidrogénmezőben található kutakat üzemelteti, javítja, karbantartja. A kutakon méréseket végez.	Olaj- és gázkutak működése Olaj- és gázkutak felszíni/kútbeli szerelvényei	Teljesen önállóan	A balesetveszély miatti fokozott figyelem és a társakkal való biztonságos együttműködés Precíz és pontos munkavégzés	A kutaknál használt mérőeszközök használata, adatok leolvasása és értelmezése PLC, SCADA, DCS rendszerek ismerete és használata
A kőolaj-gyűjtőállomás és gázüzem felszíni technológiai rendszereit üzemelteti, javítja, karbantartja. Az állomások technológiai rendszerében méréseket végez.	A kőolaj és a földgáz gyűjtésének, kezelésének, tárolásának és szállításának módjai, gépészeti és műszaki berendezései	Teljesen önállóan		A felszíni technológiai rendszerekben használt mérőeszközök használata, adatok leolvasása és értelmezése PLC, SCADA, DCS rendszerek ismerete és használata
A földalatti gáztároló felszíni technológiai rendszereiben használatos berendezéseket és eszközöket üzemelteti, javítja és karbantartja. A rendszerekben használatos berendezésekben és eszközökben méréseket végez.	A földalatti gáztárolók működése, gépészeti és műszaki berendezései	Teljesen önállóan		A földalatti gáztároló felszíni technológiai rendszereinél fogatosított 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 Rezervoármekanika

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 himbás rudazatos mélyszivattyú-berendezések (pl. felszíni és kútban lévő szerelvények, terhelések, mérések)

A nem himbás 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

175/162 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, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások
 Szakirányú végzettség

3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak
 Közismeret: 10. évfolyamos biológia tantárgy – Az emberi test felépítése témakör
 Szakmai tartalom: A fluidumkitermelő technikus kerettanterv Egészségügyi és foglalkozás-egészségügyi alapismeretek és az Általános elsősegélynyújtási ismeretek témakörei
 Közismeret: 10. évfolyamos fizika tantárgy – A folyadékok és gázok fizikája témakör
 Szakmai tartalom: A fluidumkitermelő technikus kerettanterv Éghető és nem éghető gázok (EBK) témaköre

3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 20%-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	Teljesen önállóan	Biztonságos, saját maga és munkatársai egészségét sem károsító munkavégzés A munkavédelmi, egészség- és környezetvédelmi, valamint tűzvédelmi szabályok pontos és precíz betartása	Nincs
Alkalmazza és betartatja a fluidumbányászatra és kitermelésre vonatkozó tűzvédelmi előírásokat és szabályokat.	Tűzvédelmi alapismeretek	Teljesen önállóan		Nincs
Alkalmazza és betartatja a fluidumbányászatra és kitermelésre vonatkozó környezetvédelmi előírásokat és szabályokat.	Környezetvédelmi alapismeretek	Teljesen 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 Mélyfúrási EBK

A Kőolaj- és Földgázbányászati Biztonsági Szabályzat

Mélyfúrási Biztonsági Szabályzat

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

Egészség és higiénia, életvédelmi szabályok és vészhelyzet-reagálás a mélyfúrási 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:

644/684 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

268/288 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

Szakirányú végzettség

3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika

3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 20%-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.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a szegécskötés szilárdsági méretezését.	Ismeri a szilárdsági méretezés menetét.	Teljesen önállóan		
Adott igénybevételhez megválasztja a megfelelő anyagminőséget.	Ismeri a szakmában használatos anyagok jellemzőit, alkalmazhatóságukat.	Instrukció alapján részben önállóan		

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

3.5.1.6 A tantárgy témakörei

3.5.1.6.1 Gépészeti alapfogalmak

Szabványosítás, gépelemek
 Oldható és nem oldható kötések
 Csavarmentet, 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, síkköszörülés, furatköszörülés)
Forgács nélküli megmunkálás
Folyékony megmunkálás (öntés)
Képlékeny alakítás
Különleges megmunkálások (szikraforgácsolás, lézertechnológia)
Oldható kötések készítése

Nem oldható kötések készítése
Különféle fémfelületek előkészítése
Felületvédelem mázolóssal, 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
Nytott 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
Forgólápátos kompresszorok működése, alkalmazása
Csavarkompresszorok működése, alkalmazása
Turbófúvók működése, alkalmazása
Hőcserélők feladata, típusai, szerkezeti kialakítása, működési elve
Hőcserélők felületszámítása hőmennyiség alapján

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

3.5.1.6.10 Üzemeltetés

Műszaki dokumentációk készítése
Gépészeti alapmérések 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 fúvók üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása
A kompresszorok üzemeltetése, karbantartása, szerelése, javítása
Hidraulikus munkahengerek szerelése
Szellőztetőrendszerek karbantartása
Fúróberendezések és fúróárbocok 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

206/216 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 rajzolvasás 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

Szakirányú végzettség

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, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Axonometrikus kép alapján elkészíti az alkatrész műhely-rajzát.	Ismeri a műszaki rajz készítésére vonatkozó szabvá-nyokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az eszté-tikus, a rajzi szabá-lyoknak megfelelő rajz elkészítésére.	
Méretezett felvételi vázlatot készít egy-szerű alkatrésze-ről.	Ismeri a vázlatké-sztés szabályait és a méretmegadás lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Értelmezi a mérete-zett műhelyrajzon ábrázolt alkatrész alakját, méreteit.	Ismeri az ábrázolási módokat, a mérete-zés szabályait.	Teljesen önállóan		
Axonometrikus kép alapján metszetben ábrázolja az alkat-részt.	Ismeri az AutoCAD program parancsait, az elvégezhető grafikai művelete-ket, a metszeti ábrá-zolás szabályait.	Teljesen önállóan		Ismeri az AutoCAD programmal történő rajzolás módjait.
Axonometrikus kép alapján vetületekkel ábrázolja az alkat-részt.	Ismeri az AutoCAD program parancsait, az elvégezhető grafikai művelete-ket, a vetületi ábrá-zolás szabályait.	Teljesen önállóan		Ismeri az AutoCAD programmal történő rajzolás módjait.

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

Tételek 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

170/180 óra

3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék meg a gázok és folyadékok alapvető hőtani és áramlástani jellemzőit. Sajátítsák el a területhez kapcsolódó folyamatok leírását és az azokba való beavatkozás lehetőségeit. Ismerjék fel a problémákat és képesek legyenek azok – külső mérnöki segítséggel történő – megoldására.

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

Szakirányú végzettség

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
Készség szinten 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 készség szinten 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 termodinamikáját, használja azok összefüggéseit.	Irányítással		Műszaki táblázatot, diagramokat használ.
Értelmezi a tárolt, nyugvó kontinuum mért paramétereit, azok változása esetén műszaki döntést hoz.	Ismeri és használja a hidrosztatika és az aerosztatika alapvető törvényeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Használja az iparban használatos mérőeszközöket, értékeli az eredményeket.	Ismeri a nyomásmérés és hőmérsékletmérés ipari módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan		Analóg és digitális műszereket használ.
Működteti a folyadék- és gázszállító hálózatokat. Képes diagnosztizálni az alapvető hibákat.	Ismeri a folyadékok és gázok alapvető áramlástani összefüggéseit.	Instrukció alapján részben önállóan		Mérési adatokból statisztikát készít.

Egyszerűbb hálózati elemeket előtervez és összeállít.	Ismeri és kezeli az áramlási veszteségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Szabványokat, csőkatalógust használ.
Műszaki döntést hoz az áramlástan gépek használatával kapcsolatban.	Ismeri az áramlást segítő gépek áramlástan jellemzőit, alapvető paramétereit.	Irányítással		Képes szivattyút választani.

3.5.3.6 A tantárgy témakörei

3.5.3.6.1 A kontinuum általános jellemzése

Az áramlástan matematikai megalapozása
Síkidozok 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 (hajszálcsovesség)

3.5.3.6.3 A mérés technika alapjai

A folyadék os nyomásmérés. A folyadék os nyomásmérés elve
Folyadék os nyomásmérők: fordított U-csöves manométer, egycsöves manométer, ferde-csöves mikromanométer, hajlított csöves mikromanométer, folyadék os barométer
A folyadék os nyomásmérők előnyei és hátrányai, felhasználása
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

Hőtani alapok, a hőmérséklet és a hőenergia fogalma
Hőmérsékleti skálák, hőmérő, hőenergia
Szilárd anyagok hőtágulása, lineáris és térfogati hőtágulás
Hőmérsékletváltozás, hőtágulási együtthatók
Folyadékok hőtágulása
Folyadékos 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
A molekuláris hőelmélet alapjai
Kinetikus gázmodell, belső energia, szabadsági fok fogalma
A termodinamika I. főtétele
Belsőenergia-változás, munkavégzés, hőközlés
Az I. főtétele értelmezése és alkalmazása a speciális folyamatokra
Körfolyamatok: Carnot-féle körfolyamat, Otto-féle körfolyamat, Diesel-körfolyamat
A termodinamika II. főtétele
Rend és rendezetlenség, reverzibilis és irreverzibilis folyamatok, az entrópia fogalma
A II. főtétele következményei: első és másodfajú perpetuum mobile, a termodinamika III. főtétele
Halmazállapot-változások hőtani alapjai: olvadás, fagyás, párolgás, forrás, kondenzáció

3.5.3.6.6 Áramló kontinuum energiatartalma

A folyadékáramlás energetikai viszonyai
Az energiamegmaradás alkalmazása az áramlásra
Mozgási energia, helyzeti energia, nyomási energia
A Bernoulli-törvény
A Bernoulli-törvény különböző alakjai, alkalmazása az egyes problémákra
Torricelli tétele
Nyomás alatti kifolyás

3.5.3.6.7 Valóságos folyadékok áramlástana

A súrlódás a valóságos kontinuumban
Sebességprofil, dinamikai és kinematikai viszkozitás
A reológia alapjai
Newtoni, plasztikus, pszeudoplasztikus, dilatáló és toxitrop közegek
Az áramlást befolyásoló erők
Reynolds-szám (Re)
Csövekben lezajló áramlások
Veszteséges Bernoulli-törvény, nyomásvesztés, csősúrlódás
Az áramlás jellege
Turbulens, lamináris áramlás, kritikus Reynolds-szám

3.5.3.6.8 Áramlástani gépek

Örvényszivattyúk és jellemzői Euler-turbinaegyenlet szivattyúk esetében

Szivattyúk ideális jelleggörbéje, szivattyúk üzemi jellemzői

Térfogat-kiszorítású szivattyúk: dugattyús szivattyú, egyszeres és kettős működésű szivattyúk, radiál- és axiáldugattyús szivattyúk, szelep nélküli térfogat-kiszorítású szivattyúk

Térfogat-kiszorítású szivattyúk jelleggörbéi

Gázt szállító gépek

Ventilátorok típusai, működése, nyomásviszonyai

Fúvók és kompresszorok

3.6 Földtudományi alapismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

268/288 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

268/288 óra

3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók sajátítsák el a geológiai alapismereteket, ismerkedjenek meg a földtörténettel, a földtani erőkkel, Magyarország felépítésével. A tanuló sajátítsa el a szénhidrogénekkal, a felszín alatti vizekkel kapcsolatos geológiai ismereteket, illetve a kutatásukhoz szükséges geofizikai módszereket.

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

Szakirányú végzettség

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

9. évfolyam földrajz tantárgy – Kőzetburok témakör

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.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a kreatív megoldások megtalálására a feladatmegoldásban. Törekszik az igényes dokumentáció elkészítésére. Törekszik a geológia legújabb kutatási eredményeinek alkalmazására.	
Geológiai folyamatok során keletkező anyagokat rendszerez, jellemez.	Ismeri a Földet felépítő ásványokat, kőzeteket és ezek rendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan		Keresést alkalmaz, hogy információt gyűjtsön.
Ásvány- és kőzetvizsgálatot végez, dokumentál, az eredményt kiértékeli.	Ismeri az ásványvizsgálat módját, a mikroszkóp felépítését, működését.	Teljesen önállóan		
A földtani folyamatok ismeretanyagát rendszerbe foglalva szemléli.	Ismeri a földtani folyamatok összefüggéseit.	Irányítással		

A földtani, az éghajlati és az élővilágban bekövetkező változásokat összefüggéseiben értelmezi, vizsgálja.	Ismeri az éghajlat változásának lehetséges irányait és az élővilág fejlődésének állomásait.	Irányítással		
Hazánk szűkebb környezetének változásait a földtani folyamatok részeként értelmezi.	Ismeri a Kárpát-medence és Magyarország felépítését, fejlődéstörténetét.	Irányítással		
A szénhidrogének tulajdonságait összefüggésbe hozza jelentőségükkel és felhasználásukkal.	Ismeri a szénhidrogének előfordulását, tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan		
A szénhidrogének tulajdonságait összefüggésbe hozza jelentőségükkel és felhasználásukkal.	Ismeri a felszín alatti vizeket, áramlásukat, tulajdonságaikat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Értelmezi a geofizikai törvényszerűségeket és összefüggéseiket.	Ismeri a fizikai alapokat, szaknyelvet használ.	Instrukció alapján részben önállóan		
Víz- és kőolajvizsgálatot végez, kiértékel és dokumentál.	Ismeri a víz- és kőolajvizsgálati módszereket.	Teljesen önállóan		

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 ósléggör 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 gyűrt 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 magnetosztratigráfia 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 keletkezése, jelentősége, alapfogalmak

A tárolókőzet és csapda fogalma, típusai

Tárolókőzetek tulajdonságai

Konvencionális és nem konvencionális szénhidrogének

A szénhidrogéneket alkotó elemek, vegyületek, ezek kémiai és fizikai tulajdonságai

A szénhidrogének finomítása

A szénhidrogének hasznosítása
Kőolajvizsgálatok: szín, sűrűség, víztartalom, viszkozitás

3.6.1.6.6 Hidrogeológia

A hidrogeológia fogalma, tárgya, segédtudományai

Vízkörforgás, vízmérleg

Vízzáró és víztartó kőzetek tulajdonságai

Darcy-törvény

Felszín alatti vizek típusai, tulajdonságai

Felszín alatti vizek áramlása

Felszín alatti vizek kitermelése, a kitermelés következménye

Vízvizsgálatok: pH, Ca-keménység, Mg-keménység, összkeménység, kloridion-meghatározás

3.6.1.6.7 Geofizika

Gravitációs kutatási módszerek

Mágneses kutatási módszerek

Radiometrikus kutatási módszerek

Geotermikus módszerek

Természetes potenciál módszere

Geoelektromos módszer

Gerjesztett polarizáció

Elektromágneses geofizikai módszer

Szeizmológiai módszerek

Szeizmikus kutatás

Fúróluk-geofizika

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
3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	6
3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra	6
3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikusi szakmák esetén).....	8
3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra	8
3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület	12
3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra	12
3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra	15
3.4 Fluidumbányászati ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	20
3.4.1 Mélyfúrási technológiák tantárgy 232/232 óra	20
3.4.2 Termelési technológiák tantárgy 232/232 óra	23
3.4.3 EBK-ismeretek tantárgy 175/162 óra	26
3.5 Műszaki ismeretek megnevezésű tanulási terület	29
3.5.1 Gépészeti ismeretek tantárgy 268/288 óra	29
3.5.2 Műszaki rajz tantárgy 206/216 óra	34
3.5.3 Hő- és áramlástan tantárgy 170/180 óra.....	37
3.6 Földtudományi alapismeretek megnevezésű tanulási terület.....	41
3.6.1 Geológia tantárgy 268/288 óra	41
4 RÉSZSZAKMA	44
5 EGYEBEK	44