



ÓBUDAI EGYETEM
OBUDA UNIVERSITY



Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum
PETRIK LAJOS
Két Tanítási Nyelvű Technikum

Óbudai Egyetem

**Rejtő Sándor Könnyűipari és
Környezetmérnöki Kar**

Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum

**Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű
Technikum**

**Okleveles környezetvédelmi technikus
képzés**

Képzési programja

2026

Tartalomjegyzék

I.	A szakma alapadatai.....	3
II.	A szakképzésbe történő belépés feltételei	3
III.	Az egyetemi partner elvárása	3
IV.	A szakma eredményes elsajátításának hatékonyságát növelő intézkedések	4
V.	Minőségbiztosítás	6
a.	Szakmai program felülvizsgálatának rendje	6
VI.	A szakma keretében ellátható legjellemzőbb foglalkozás, tevékenység, valamint a munkaterület leírása	6
VII.	Okleveles környezetvédelmi technikus helyi tanterv.....	8
a.	Ágazati alapképzés.....	16
b.	Szakirányú képzés.....	28
c.	Egybefüggő szakmai gyakorlat	53
VIII.	Képzési és kimeneti követelmények.....	54
a.	Ágazati alapoktatás.....	54
b.	Szakirányú oktatás.....	58
c.	A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai.....	63
MELLÉKLETEK		70
1.	sz. melléklet Az Óbudai Egyetem javaslata.....	71
2.	sz. melléklet Kreditbeszámítás feltételei.....	73
3.	sz. melléklet Kreditigazolás	85
4.	sz. melléklet Eszközjegyzék.....	87
5.	sz. melléklet Tankönyvek, segédletek.....	89

I. A szakma alapadatai

Az ágazat megnevezése: Környezetvédelem és vízügy

A szakma megnevezése: Környezetvédelmi technikus

A szakma azonosító száma: 5 0712 14 02

A szakma szakmairányai: Hulladékhasznosító, -feldolgozó, Igazgatás, Környezetvédelem, Természetvédelem

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

Ágazati alapoktatás megnevezése: Környezetvédelem és vízügy ágazati alapoktatás

Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -

Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: -, Technikumi oktatásban: 140 óra, Érettségire épülő oktatásban: 160 óra

II. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: alapfokú iskolai végzettség

Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

Pályaalkalmassági vizsgálat: nem szükséges

Az okleveles technikus képzésbe való felvétel feltételei (indikátorok):

A Technikum és az Egyetem által meghatározott feltételek:

- a technikumi képzés okleveles környezetvédelmi technikus képzésére jelentkezzen a tanuló,
- a szóbeli felvételin természettudományos témakörök kerülnek számonkérésre.

III. Az egyetemi partner elvárása

Az egyetem hozzájárulásával a képzési program tartalmazza a kredit beszámítás módozatait az egyetemi tanulmányok folytatásához.

A Felek által megállapított tárgyakat (ld. 3. sz. melléklet) a Budapesti Műszaki SZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum saját hatáskörén belül oktatja. Az Egyetem azon tárgyakat

számítja be, amelyekből a diák a Technikumban sikeresen teljesítette az 1.sz. melléletekben leírt feltételeket. A kreditbeszámításra kerülő tantárgyak esetében az oktatók egyeztetnek a témát lezáró dolgozatok tartalmáról.

IV. A szakma eredményes elsajátításának hatékonyságát növelő intézkedések

Az okleveles technikus képzést önálló osztályként hirdeti meg a Budapesti Műszaki SZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, a beiskolázásnál a szóbeli felvételinél már szűrjük a diákok alkalmasságát. Az Óbudai Egyetemmel közös megállapodás értelmében akár 30 kreditnyi, a középiskolás évek alatt teljesített tananyagtartalmat is be lehet számíttatni.

A szóbeli felvételi alkalmával a természettudományos orientációt a szakmai elbeszélgetés során mérjük fel.

A tanulók egyetemi képzésre történő bejutását az alábbiak határozzák meg:

- ágazati alapvizsga eredménye
- matematika és kémia
- a szakmai tárgyak 9-13 év végi osztályzatai
- Szakmai vizsga eredménye

Az Egyetem és a Technikum együttműködik a duális partnerek kiválasztásában, felkérésében a szakirányú képzés évfolyamain.

Az Egyetem és a Technikum javaslatokat tesz, egyeztet az elméleti és a gyakorlati oktatás módszertani kérdéseiről.

Az Egyetem és a Technikum együttműködik a tanulók tudásszintjének mérésében, értékelésében, a mérések ütemezéséről egyeztetés történik.

Az okleveles technikus képzéshez kötődő szakmai tananyagtartalmak a Képzés Kimeneti Követelményekben foglaltakat meghaladóan, vagy magasabb szinten elsajátítandó szakmai ismeretek a Környezetmérnök alapképzésben (BSc) kreditbefogadással érintett tantárgyak esetében az alábbiakban jelennek meg:

Tantárgy (amelyek alapján kreditbeszámítás történik)	Tartalom	Óraszám
Földméréstani alapismeretek I.- Földméréstani alapismeretek II.	Térinformatikai rendszerek; Térképészeti alapismeretek; Térképszerűábrázolások; QGIS alapjai, adatbázis, adatelemzés. Georeferálás gyakorlata; Interpoláció; Geodéziai mérések Önálló térinformatikai projektek	36 44
Hidraulika alapjai	Energetikai alapok, Energiaellátás; Energia tároló rendszerek	72
Hidrológia alapjai	A víz körforgása	36

	Vízkészlet gazdálkodás; Felszíni és felszín alatti vizeink; vízminőség; vízminősítési folyamatok Vizek szennyezése; Vizek védelme	
Jogi és szakigazgatási ismeretek	Polgári jog (fogalmak, alapelvek) Polgári jog II. (dologi-, kötelmi-, öröklési jog) Munkajog Közigazgatási jog EU környezetpolitikája Környezetjog	155
Környezetvédelmi alapismeretek I. Környezetvédelmi alapismeretek II.	Környezeti elemek védelme: -Vízminőségvédelem -Talajvédelem -Zaj és rezgésvédelem -Levegőtisztaságvédelem -Sugárvédelem -Hulladékgazdálkodás	216 126
Környezetvédelmi alapismeretek gyakorlat I.-II	A táj fogalma; A táj kialakulása; Tájtipusok; Élettelen és élő védettértékeink; Hazai és nemzetközi védett területek áttekintése- terepi gyakorlatok-közösen az Egyetemmel	128
Környezettechnika alapjai I Környezettechnika alapjai II.	Ívóvízvédelem; Levegőanyag eltávolítás; Gáztalanítás; Vízlágyítás; Sótalanítás; Fertőtlenítés; Szennyvíztisztítás; Szennyvíziszap-kezelés;	36 126
Környezetvédelmi technológiák	Környezeti elemek védelme: -Vízminőségvédelem -Talajvédelem -Zaj és rezgésvédelem -Levegőtisztaságvédelem -Sugárvédelem -Hulladékgazdálkodás	108
Műszaki alapismeretek	Gépek, gépelemek, gépszerkezetek fajtái, tulajdonságaik és tervezésük, működésük alapelvei	72
Összefüggő szakmai nyári gyakorlat	Terepi gyakorlatok (növényhatározás, mintavételezés, laboratóriumi gyakorlat)	140
Szakmai fizika	Elektromosságtan, mágneseségtan	36
Kémia	Atommodellek, Elektronszerkezet, Halmazállapotok, Kémiai reakciók pH, Közömbösítés, Periódusos rendszer elemei, Szervetlen-, Szerves kémia	108

Matek	Algebrai alak, Lineáris algebra; Trigonometria; Differenciálás; Integrálás	62
-------	--	----

V. Minőségbiztosítás

A Budapesti Műszaki SZC Petrik Lajos Technikum az okleveles technikus képzés feladatának színvonalas ellátását kiemelt minőségpolitikai célként kezeli az intézmény minőségirányítási rendszerében.

Az okleveles technikus képzés folyamán a tantárgyak egy részét az egyetemmel együtt dolgozzuk ki, az egyetemi tananyagok felhasználásával. A két intézmény közötti szakmai együttműködés folyamatos. A technikumi ismeretek egy része a jelzett szakon 100%-ban beszámítható, mivel az egyetem által támasztott követelményeket a Képzési és Kimeneti Követelmények eleve tartalmazza. Az olyan tananyag tartalmak lefedése, amelyek túlmutatnak a Képzési és Kimeneti Követelményekben meghatározott követelményeken, a szabadon választható időkeret terhére – az egyetem tantárgystruktúrájának megfelelő tantárgyi felosztásban – valósul meg. Ezek a tárgyak megjelennek a technikum szakmai programjában. Az adott tárgy elismerésének feltétele, hogy a tanuló zárójegye a tantárgyból, a tanulási területből (a tanulási területet alkotó tantárgyak átlaga alapján) illetve a vizsgarészből 4 (jó) vagy 5 (jeles) legyen.

Az okleveles technikus képzés teljes időtartama alatt a két intézmény szorosan együttműködik a tananyagtartalmak fejlesztésében is. Azoknak a tantárgyaknak az esetében, amelyekből kreditelismerés történik az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnök Karán, a Kar illetékes oktatói által jóváhagyott vizsgadolgozat és/vagy írásbeli, vagy szóbeli beszámoló keretében történik a számonkérés. A kreditelismerés az Óbudai Egyetem által szabályozott módon történik.

a. Szakmai program felülvizsgálatának rendje

A Képzési Program a külső jogszabályi környezet változtatása esetén, de legalább 3 évente felülvizsgálatra kerül.

A felülvizsgálat megtörténik különösen, de nem kizárólagosan az alábbi helyzetekben:

- Egyetem tantervének változása.
- Technikum helyi tantervének változása.

VI. A szakma keretében ellátható legjellemzőbb foglalkozás, tevékenység, valamint a munkaterület leírása

Szakmairány: Környezetvédelem

A környezetvédelem szakmairány a gyakorlati, és azon belül elsősorban a laboratóriumi, illetve a külső helyszíneken kivitelezhető környezetvédelmi méréseket végzi konkrét mérési feladatok alapján. A képzésben résztvevő képessé válik a vizsgálati célnak megfelelően mintát venni környezeti elemekből (víz, talaj, levegő), hulladékból és biológiai vizsgálandó anyagból. Amennyiben szükséges, a vett mintát előkészíti, tartósítja, majd direkt, illetve indirekt méréseket, meghatározásokat végez. A mikrobiológiai mintán azonosítási eljárásokat végez. A mennyiségi és minőségi mérések eredményei alapján következtetést von le a környezeti elemek állapotáról, az eredményeket elemzi, írásban elmagyarázza, szóban előadja. A méréseket, illetve a hozzá kapcsolódó tevékenységeket a munka-, baleset- és környezetvédelmi – esetleg steril munkavégzés – szabályoknak, valamint a szabványban szereplő előírásoknak megfelelően végzi.

Szakma szakmairányainak legjellemzőbb FEOR számai:

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Környezetvédelem	3134	Környezetvédelmi technikus
Környezetvédelem	3115	Vegyésztechnikus

VII. Okleveles környezetvédelmi technikus helyi tanterv

Környezetvédelem és vízügy ágazat: 2024.09.01-től érvényes szakképzési óraterve

Szakképesítés: 5 0712 14 02 Környezetvédelmi technikus

A szakmacsoport száma és megnevezése: 14. környezetvédelem és vízgazdálkodás

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XXIII. környezetvédelem és vízügy

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2 év és 5 év

Ágazati alapoktatás megnevezése: Környezetvédelem és vízügy ágazati alapoktatás

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: nem szükségesek

Szakmairány: Környezetvédelem

Közismeretei tantárgyak óraterve	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.	13.évf.
Magyar nyelv és irodalom	4	5	3	3	-
Idegen nyelv	4	4+1*****	3	3	-
Matematika**	4	4	3+1***	3	2**
Történelem	3	3	2+1***	2	-
Állampolgári ismeretek	-	-	-	1	-
Digitális kultúra	1	-	-	-	-
Testnevelés	4	4	3	3	-
Osztályfőnöki	1	1	1	1	1
Pénzügyi és vállalkozói ismeretek	-	-	1*	-	-
Komplex természettudományos tantárgy (fizika 2, biológia1)	3	-	-	-	-
Ágazathoz kapcsolódó természettudományos tantárgy: biológia	1*	2	2	-	-

Ágazathoz kapcsolódó természettudományos tantárgy: fizika	-	-	-	-	-
Kémia**	2*	1*			
Érettségire felkészítő tantárgy	-	-	2***	2***	4***
Közismereti órák száma (szabadon tervezhető)	24+3*	24+1*	19+1*	18+2*	4+6*
Szakmai tantárgyak óraterve	-	-	-	-	
Ágazati alapoktatás	7	9			
Szakirányú oktatás			14	14	24
Munkavállalói ismeretek	0,5				
Természettudományos vizsgálatok	2,5 gy.	2 gy.			
Műszaki alapismeretek	2	1 + 3 gy.			
Környezetvédelmi alapismeretek I.	1 + 1 gy.				
Környezetvédelmi alapismeretek II.			2 + 2 gy.	2,5 + 1 gy.	
A környezettechnika alapjai I.		1			
A környezettechnika alapjai II.			2,5 + 1 gy.		
Hidrológia alapjai		1			
Hidraulika alapjai			2		
Földméréstani alapismeretek I.		1 gy.			
Földméréstani alapismeretek II.			1,5 gy.		
Anyagismeret			2	3	
Szakmai fizika**			1		
Jogi- és szakigazgatási ismeretek				3 + 0,5 gy.	
Analitika				4 gy.	
Munkavállalói idegen nyelv					2
Környezetvédelmi technológiák					5
Környezetvédelmi mérések					4 gy.

Biológiai vizsgálatok					3 gy.
Környezeti analitika					4 gy.
Műszeres analitika					6 gy.
Összes óraszám	31+3*	33+1*	33+1*	32+2*	28+6*

A *-al jelölt óraszámok a közismereti szabadon tervezhető órakeretből biztosított óraszámokat mutatják. Az egyes tantárgyakon belüli gyakorlatok óraszámát a gy.-vel jelölt számérték mutatja. A ** -al jelölt órák az okleveles technikus képzéshez tartozó képzési programban rögzített emelt szintű közismereti órák. A *** -al jelölt órák érettségi felkészítő órák, melyek az adott tanévben, adott osztályhoz, osztálycsoport igényei szerint lesznek kialakítva. A 2020-as tanévben a Műszaki alapismeretek gyakorlat tantárgy szerepelt a 9. évfolyamon, a Környezetvédelmi alapismeretek tantárgyak óraszámai helyett. Szakmailag indokoltá vált a Műszaki alapismeretek gyakorlat tárgy 10. évfolyamon való tanítása. A *****-al jelölt óraszám a Szakmai Program alapján került megállapításra.

Szakmai fizika tantárgy tartalma

Évfolyam	Tartalom
11.	Elektromos áram, áramerősség, az áram iránya, áramkör
	Áramforrás, az áram hatásai, feszültség- és áramerősségmérő, áramköri elemek, kísérletek
	Ellenállás, tolóellenállás, kísérletek
	Fajlagos ellenállás
	Ohm-törvénye, vezeték ellenállása
	Az áram munkája, teljesítménye
	Elektromos munka és teljesítmény
	Eredő ellenállás, sorosan kapcsolt ellenállások
	Párhuzamosan kapcsolt ellenállások
	Kapcsolások
	Feszültség- és árammérő műszerek ellenállása, méréshatár
	Elektrolitok, galvánelemek, akkumulátorok, elektrolízis, kísérletek
	Elektronlavina, gerjesztés
	Tiszta félvezetők, szennyezett félvezetők, dióda
	Mágnes, pólusok, ferromágnesség, diamágnesség, vonzás, taszítás, megosztás, dipólusok, kísérletek
	Mágneses indukcióvektor, mágneses fluxus, forgatónyomaték, kísérletek
	Tekercs és egyenes vezető mágneses mezője, az áram és a mágneses indukcióvektor irányai, kísérletek
	Mágneses mező
	Vasmag szerepe, Lorentz-erő, jobbkéz-szabály, kísérletek
	Mozgási indukció, kísérletek
	Nyugalmi-, és önindukció, kísérletek, Lenz-törvénye
	Effektív-, és maximális értékek, munka és teljesítmény
	Váltóáramú áramkörök, ellenállások, rezgésidő, frekvencia, körfrekvencia
	Váltakozó áram
	Arányok, veszteségek, felhasználás, mérések
	Transzformátor, váltóáramok, indukciók
	Elektromos áram, mágnességtan

Kémia tantárgy tartalma

Évfolyam	Tartalom
9.	A tudomány működése, a tudományos gondolkodás
	A modellalkotás
	Atommodellek

	Az atom felépítése – atommag
	Izotópok, radioaktivitás
	Relatív atomtömeg, kémiai anyagmennyiség
	Elektronszerkezet – alapelvek
	Elektronszerkezet és a periódusos rendszer
	Elektronegativitás
	Ionok képződése atomokból
	Elsődleges kémiai kötések – fémes kötés, ionos kötés
	Elsődleges kémiai kötések – kovalens kötés
	Molekulaépítés - molekulageometria
	Molekulaépítés - molekulageometria
	Moláris tömeg
	Halmazállapotok, halmazállapot-változások
	Halmazállapotok – a gázhalmazállapot
	Oldódás folyamata, oldatok kialakulása
	Oldáshő
	Hasonló hasonlót old elv
	Másodlagos kémiai kötések
	Szilárd anyagok szerkezete – kristályrács típusok
	Kötések és kristályrács típusok gyakorlása
	Kötések és kristályrács típusok gyakorlása
	Kolloidok
	A kémiai átalakulás, a kémia
	A sztöchiometriai egyenlet
	Reakciók csoportosítása
	Kémiai reakciók energiaváltozásai
	Kémiai reakciók feltételei – ütközés és átmeneti állapot
	Reakciósebesség és befolyásolása
	Egyensúlyi kémiai reakciók
	Protonátmenettel járó reakciók I.
	Protonátmenettel járó reakciók II.
	A közömbösítés
	pH
	Elektronátmenettel járó kémiai reakciók
	Oxidációs szám

	Egyszerű és összetett anyagok csoportosítása
	A hidrogén és vegyületei
	Az alkálifémek, az alkáliföldfémek és földfémek
	Szénecsoport és vegyületei
	Nitrogén-csoport és vegyületei
	Oxigénecsoport és vegyületei
	Halogének és nemesgázok
	Átmeneti fémek, p-mező fémek
10.	Telített szénhidrogének
	Az izoméria
	A telített szénhidrogének tulajdonságai
	A földgáz és a kőolaj
	Alkének, az etén
	A diének és a poliének
	Az alkinek: az etin
	Számolási feladatok, gyakorlás
	A benzol
	Halogénezett szénhidrogének
	Egy oxigénatomos funkciós csoportok
	Alkoholok, csoportosítás
	Etanol, glikol, glicerín
	Éterek
	Aldehidek
	Ketonok
	Karbonsavak - 1
	Karbonsavak - 2
	Észterek
	Zsírok, olajok
	Szénhidrátok

	A szőlőcukor
	Fontosabb monoszaharidok
	A diszaharidok
	Poliszaharidok
	Aminosavak
	Fehérjék
	Nukleotidok
	Nukleinsavak

Matematika tantárgy tartalma

Évfolyam	Tartalom
13.	Algebrai alak (komplex számok összeadása, kivonása, szorzás, osztása, konjugált)
	Trigonometrikus alak
	Átalakítások a különböző alakok között
	Lineáris algebra
	Térbeli vektorok
	Műveletek vektorokkal
	Skaláris szorzat
	Vektoriális szorzat
	Vegyes szorzat
	Egyenes egyenletei
	Sík egyenlete
	Mátrixok, speciális mátrixok
	Mátrixműveletek
	Determinánsok. kiszámításuk
	Egyenletrendszerek megoldása Cramer-szabállyal,
	Egyenletrendszerek megoldása Gauss-módszerrel
	Trigonometria (Addíciós tételek)
	Két szög összegének/különbségének szögfüggvényei
	Kétszeres szögek szögfüggvényei
	Differenciálás
	Sorozatok korlátossága, monotonitása

	Sorozatok határértéke
	Függvény határértéke
	Műveletek határértékekkel
	Elemi függvények határértékei
	Nevezetes határértékek
	Deriválási szabályok
	Összetett függvény deriváltja
	Magasabb rendű deriváltak
	Monotonitás és szélsőérték
	Konvexitás
	Teljes függvényvizsgálat
	Integrálás
	Határozatlan integrál, Primitív fgv.
	Alapintegrálok
	Integrálási szabályok
	Határozott integrál és tulajdonságai
	Newton-Leibniz szabály
	Területszámítás

a. Ágazati alapképzés

Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

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.

Munkavállalói ismeretek tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja: A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

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 álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskereső portálok információkat keres, rendszerez.

A tantárgy témakörei

Álláskereső:

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.

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 idegymunka és alkalmi munka).

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

Munkaviszony létesítése:

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai.

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Probaidő A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei.

A munkaszerződés módosítása.

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése.

Munkaidő és pihenőidő.

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum).

Munkanélküliség:

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel. Az álláskeresői ellátások fajtái.

Álláskeresői számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások).

Szolgáltatások álláskeresői (munkaerő-közvetítés, tanácsadás).

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES).

Természettudományos és műszaki alapok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A természettudományi és műszaki alapok tanulási terület kialakítja a környezetvédelem és vízügy ágazatban szükséges természettudományos szemléletet, és felkészít a műszaki szakterületre. Kibontakoztatja a tanulók kreativitását, logikus gondolkodását, célirányos műszaki feladatmegoldó képességét. Kialakítja a tanulóban a pontos, minőségi munkavégzés és az eszközök szakszerű használatának igényét. Ismerteti az anyagok tulajdonságait és felhasználhatóságát. Fejleszti a tanulók térképészeti, megalapozza térképlélektük kialakulását.

Természettudományos vizsgálatok tantárgy

A természettudományos vizsgálatok tantárgy oktatásának célja, hogy a tanulók ismerjék az alapvető minőségi, mennyiségi jellemzők meghatározásához szükséges módszereket,

eszközöket, a fizikai, kémiai és biológiai laboratóriumok alapfelszereléseinek és a vegyszereknek a biztonságos használatát, tárolását. A tanulóknak manuális készségeket alakít ki, hogy megfelelő biztonsággal, a munkavédelmi szabályok betartásával tudják kezelni a különböző mérőeszközöket. A tantárgy témakörei elméleti ismereteket biztosítanak a mérésekhez, a gyakorlatban végrehajtott vizsgálatokhoz és az eredmények értékeléséhez is.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Általános fizikai anyagjellemzőket vizsgál.	Ismeri és alkalmazza a tömegmérésre és térfogatmérésre használható eszközöket a sűrűségek meghatározásához. Ismeri az anyagok vízzel, hővel és mechanikai igénybevétellel szembeni viselkedését, s ez alapján tud következtetést levonni az anyag felhasználhatóságára. Ismeri a fizikai anyagjellemzők számítását, mértékegységeit	Instrukció alapján részben önállóan	Fogékony a műszaki, természettudományos gondolkodásra. Nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a rend és a tisztaság megtartására a munkaterületén. Belátja, hogy a munkavédelmi szabályok betartása elengedhetetlen a biztonságos munkavégzéshez. Objektív szemléletre, önálló és kritikus információ szerzésre törekszik.	Táblázatkezelő program, grafikon szerkesztő program, Excel használata
Szemcsés anyagok fizikai jellemzőit vizsgálja.	Felismeri a szemcsés anyagok fizikai jellemzői és felhasználhatóságuk közötti összefüggést. Ismeri a jellegzetes szemeloszlási görbéket, s ezekből következtetést tud levonni az anyag felhasználására. Tudja számolni és értelmezni az egyenlőtlenségi mutatót.			Táblázatkezelő programok használata

Oldatot készít kristályvizes és kristályvizet nem tartalmazó sókból.	Ismeri a molekulatömeg fogalmát, valamint a gyakrabban használt oldatokon centrációk kiszámításának módját. Ismeri az egyes vegyszerek biztonsági kockázatait.			Biztonsági adatlapok keresése az interneten
A vizsgálati célnak megfelelően kiválasztja és elvégzi a szükséges laboratóriumi elválasztási műveletet.	Ismeri az egyes elválasztási műveletek végrehajtásához szükséges eszközöket, azok használatának szabályait.			Táblázatkezelő program alkalmazása
Mikroszkópos biológiai vizsgálatokat végez.	Ismeri a mikroszkóp szakszerű használatát, alkatrészeit, ápolását, karbantartását.			Digitális fotó készítése és szerkesztése
Megfigyeli a víz élővilágát, lebontó mikro- és makroszervezeteket vizsgál.	Ismeri a mintavételi, minta-előkészítési eljárásokat. Ismeri az élővilág állandóságának és változékonyságának alapjait és az élővilág egységét.			Digitális fotó készítése és szerkesztése
Preparátumokat készít a vizsgálatokhoz.	Ismeri a preparátumok készítésének módszereit, a tárgy- és fedőlemez, a szike, a lándzsátű és a csipesz használatát.			Digitális fotó készítése és szerkesztése

Terepi felmérések során határozókat használ.	Ismeri a terepi határozók használatát, jártas az új ismeretek önálló megszerzésében.			Határozó applikációk használata (BISEL terepi határozó, Fa Book mobiltelefonos alkalmazás, PlantNet, PictureThis, Magyarország lepkéi: http://jasius.hu/lepi_dopterology/)
--	--	--	--	--

A tantárgy témakörei

Fizikai vizsgálatok

Általános fizikai anyagjellemzők vizsgálata: – Tömegmérés és eszközei – Térfogatmérés és eszközei – Sűrűség, testsűrűség (térfogattömeg) vizsgálata – Hidrotechnikai tulajdonságok vizsgálata (víztartalom, vízfelvétel, fagyállóság, vízáteresztő képesség) – Hőtechnikai tulajdonságok meghatározása – Mechanikai jellemzők vizsgálata (keménységvizsgálatok: Brinell-, Mohs-féle skála, szilárdságtani vizsgálatok: nyomó, húzó, hajlító, nyíró) Szemcsés anyagok vizsgálata: – Halmazsűrűség vizsgálata – Tömörség, hézagosság, porozitás meghatározása – Szemalak vizsgálata – Szemeloszlás vizsgálata (szemeloszlási görbék, egyenlőtlenségi mutató meghatározása) – Agyag-iszap tartalom vizsgálata.

Kémiai vizsgálatok

A laboratóriumi munka szabályai, elsősegélynyújtás Védőfelszerelések és használatuk Vegyszerek jelölései, vegyszerek veszélyességének jelölése, biztonsági adatlapok felépítése, értelmezése Laboratóriumi vegyszerhulladékok és tárolásuk Laboratóriumi eszközök és használatuk Laboratóriumi melegítés és hűtés módszerei Oldószerek, oldódás vizsgálata Oldatkészítése, hígítási sorok készítése, koncentrációsámítás (tömegszázalék, térfogatszázalék, vegyes százalék, anyagmennyiség-koncentráció) Laboratóriumi elválasztó műveletek: üleptetés és szűrés, lecsapatás, bepárlás és szárítás, desztillálás, extrakció; Tisztítási eljárás: átkristályosítás Laboratóriumi mérések akkreditációja, az akkreditálás folyamatának bemutatása.

Biológiai vizsgálatok

A biológiai laboratórium eszközei, műszerei és használatuk A mikroszkóp felépítése és szakszerű használata Kész preparátumok mikroszkópos vizsgálata Biológiai mintakészítési alaptermék (kaparé, macerátum, preparátum stb.) Sejtalkotók vizsgálata (állati és növényi sejtek) Állati szövetek vizsgálata, mintakészítés Állati egysejtűek, férgek, ízeltlábúak, puhatestűek megfigyelése Állatélettani vizsgálatok Gombák mikroszkópos megfigyelései, egy- és többsejtű gombák, spórák Növényi szövetek vizsgálata, mintakészítés Növényi szervek metszeteinek fénymikroszkópos vizsgálata Virágos és virágtalan növények vizsgálata, megfigyelése Növények virágainak és terméseinek morfológiai vizsgálata Növényélettani vizsgálatok Talajlakó élőlények vizsgálata Határozók és használatuk terepen.

Műszaki alapismeretek tantárgy

A műszaki alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megszerezze azokat az alapvető műszaki ismereteket, amelyek a további, speciális tudás megszerzéséhez szükségesek. Fejleszti a tanulók térlátását és műszaki számítási készségeit, megalapozza a környezetvédelem és a vízgazdálkodás területén alkalmazott gépek, berendezések használatához szükséges ismereteket.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfelelően alkalmazza a műszaki tervdokumentáció tartalmi és formai elemeit.	Ismeri a méretmegadás és a méretarányok alkalmazását.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az átlátható, esztétikailag és szakmailag is megfelelő dokumentáció elkészítésére. Számításait szakmailag és formailag is minőség orientáltan készíti el. A számítási eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére.	Irodai szoftverek alkalmazói szintű felhasználása.
Különböző műszaki ábrázolási módokat alkalmaz: metszeteket, jelképes ábrázolást, folyamatábrákat.	Ismeri a különböző ábrázolási módokat.			Egyszerű rajzfeladatok elkészítése, műszaki rajzok olvasására informatikai eszközökkel
Használja a mérő számos ábrázolást.	Ismeri a mérőszámos ábrázolás elemeit, érti felhasználásukat.			Digitális térképek ismerete
Részt vesz épített környezet fenntartásában.	Ismeri a technológiákban, fenntartási munkákban használt gépek, berendezések szerkezeti részeit, működésének elvét a zavartalan üzemeltetés és napi karbantartási munkák elvégzéséhez.			
Gépeket, berendezéseket üzemeltet, ellenőriz, napi karbantartást végez.	Ismeri a hidraulikus és pneumatikus irányítás alapjait. Érti az egyenáramú és váltóáramú berendezések működését és biztonságosan használja azokat.			Gépkönyvek, karbantartási utasítások használata

A tantárgy témakörei

Műszaki ábrázolás

Általános ismeretek: – A műszaki rajzolás eszközei – A műszaki tervdokumentációk és a műszaki rajzok tartalmi és formai elemei – Méretmegadás, méretarányok alkalmazása – A különböző ábrázolási módszerek sajátosságai, alkalmazási területük – A merőleges vetítés elemei, a Monge-féle képsíkrendszer és bővítése – Térelemek ábrázolása a Monge-féle képsíkrendszerben (pont, egyenes, sík) Műszaki rajzi feladatok: – Metszetek ábrázolása – Jelképes ábrázolás – Folyamatok ábrázolása – A mérőszámok ábrázolása alapjai (kötés projekció) A térképi ábrázolás alapjai, közmű és topográfiai térképek

Mechanika

Statikai alapfogalmak (erő, nyomaték) A statika alaptételei Szilárdságtani alapismeretek (tartószerkezet, igénybevétel, szilárdsági jellemzők, anyagok szilárdsági tulajdonságai) Fizikai mennyiségek meghatározása (út, idő és sebesség kapcsolata, munkavégzés, energia formák, energiamegmaradás, hőmennyiség és hőmérséklet)

Gépészeti és az automatizálási alapismeretek

Gépelemek: oldható és nem oldható kötések, tengelyek, csapok, csapágyak Hajtóművek (dörzshajtás, szíjhajtás, lánchajtás, fogaskerék-hajtás) Belső égésű motorok (Otto- és dízelmotorok) Áramlástan gépek működése (szivattyúk, fúvók, kompresszorok) Szivattyúk paramétereinek vizsgálata, Q-H felvétele méréssel, optimális munkapont szerkesztése; Egyszerű motor szerelése Automatizálás felosztása (vezérlés, szabályozás, mérés) Hidraulikus, pneumatikus irányítás (mechanikus, hidraulikus, pneumatikus és villamos irányítás) Villamos alapfogalmak, alkatrészek bemutatása, előfordulása a környezetvédelmi technológiák berendezéseiben Egyenáramú hálózatok, készülékek, berendezések (egyenáramú motorok, generátorok, akkumulátorok működése) Váltakozó áramú hálózatok, készülékek és berendezések (transzformátorok) Energiaforrások Feszültség, áramerősség, ellenállás mérése a munkavédelmi és tűzvédelmi előírások betartásával, villamos teljesítmény meghatározása, pneumatikus és hidraulikus alkapcsolások kiépítése Munka-, tűz- és érintésvédelmi előírások ismerete.

Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok I. megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok I. tanulási terület a környezetvédelem és vízügy ágazat közös alapozó szakmai tartalmait fogja össze. Célja, hogy a környezetvédelem és vízgazdálkodás területéről átfogó általános szakmai ismereteket nyújtson, amelyek megalapozzák a szakirányú tanulmányokat.

Környezetvédelmi alapismeretek I. Tantárgy

A környezetvédelmi alapismeretek tantárgy célja, hogy az alapozó képzés időszakában áttekinthesse a környezetvédelem területeit, bemutassa a természetvédelem, az ökológia, a környezeti elemek, a zaj- és sugárvédelem, valamint a hulladékgazdálkodás alapvető összefüggéseit. Olyan ismereteket adjon a leendő munkavállalók számára, amelyek megalapozzák a környezet tudatos szemlélet, illetve magatartás kialakulását.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vízminőség-ellenőrzéseket végez.	Ismeri a vízminőségi jellemzőket, a vízminősítés alapjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját	Műszerleírások, vizsgálati szabványok, vonatkozó előírások alkalmazása
Természeti értékekre vonatkozó adatokat gyűjt.	Ismeri a természetvédelem céljait, objektumait. Ismeri a védett természeti értékek típusait.	Irányítással		Táblázatkezelő program használata
Természetvédelmi kezelési feladatokat lát el. álláskeresés módszereit.	Példákon keresztül be tudja mutatni a természetvédelmi kezelés néhány formáját.	Irányítással		
Közreműködik a levegő és vízvédelmi feladatokban, valamint a szennyező forrásokkal kapcsolatos méréseknél.	Ismeri a vizek és a légburok jellemzőit, valamint a környezeti elemeket ért szennyezések, káros folyamatok hatásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Táblázatkezelő program használata

A tantárgy témakörei

Környezet- és természetvédelem

A környezet- és természetvédelem fogalma, területei Táblázatkezelő program használata
 Környezeti jelenségek térbeli léptéke: lokális, regionális és globális jelenségek
 Válságjelenségek: társadalmi és környezeti válságjelenségek napjainkban (népesedési, élelmezési és vízválság, globális éghajlatváltozás, biodiverzitás-csökkenés) Érzékenyítő foglalkozások: a szakmai motiváció megalapozása, megerősítése
 Klimatológiai és klímavédelmi alapismeretek – Időjárás, éghajlat, fő folyamatok – Az üvegházhatású gázok jellemzői, kibocsátása, tartózkodása és mérések, értékelésük, a fő válaszintézkedések és céljaik, eszközeik (kibocsátás-csökkentés, alkalmazkodás, szemléletformálás) – EU-s és hazai szabályozási, igazgatási esetleg tervezési ismeretek

Ökológia

Az ökológiai faktor értelmezése, ökológiai környezeti tényező és ökológiai tűrőképességi tényező fogalma
 Ökológiai környezeti tényezők csoportosítása: abiotikus, biotikus, forrás és feltétel jellegű
 Tűrőképesség fogalma, tűrőképességi görbék, generalista fajok, specialista fajok jellemzése; Bioindikáció és szereplői
 A Liebig-féle minimumtörvény értelmezése
 A biológiai organizáció szintjei
 A populáció és jellemzői (nagyság, térbeli eloszlás, korcsoport szerinti eloszlás, növekedés)
 A társulás fogalma, kialakulásának feltétele, térbeli és időbeli

eloszlása Populációk közötti kölcsönhatások: mutualizmus, kommenzalizmus, amenzalizmus, kompetíció, predáció; A biom és a bioszféra fogalma, jellemzése Az ökoszisztéma, mint rendszermodell fogalma, szabályozás szerinti csoportosítása Élőlények anyagcseretípusai Táplálkozási szintek, táplálékhálózatok, tápláléklánc típusok; Biogeokémiai körfolyamatok jellemzése, a legfontosabb gázciklusok ismertetése (C, N, O)

Természetvédelem

A természetvédelem fogalma, céljai: a természeti értékek megőrzése, fenntartása; sokféleség megőrzése; különös jelentőséggel bíró fajok figyelemmel kísérése; tudatformálás az ismeretterjesztés révén A természetvédelem tárgykörei: földtani, víztani, állattani, növénytani, tájképi és kultúrtörténeti értékek A biodiverzitás jelentősége a természetvédelemben A természeti értékek kiemelt oltalma: vadon élő szervezetek és életközösségek, régi hazai háziállat- és növényfajok, barlangok, ásványok, ásványtársulások, ősmaradványok Fajszintű természetvédelem: ritkaság és veszélyeztetettség, védettségi listák „Ex lege” védett értékek Védett természeti területek hazai kategóriái és jellemzőik Védetté nyilvánítás folyamata Nemzetközi védelmi kategóriák: Natura 2000-es területek, bioszféra-rezervátumok, Ramsar-területek, világörökségi helyszínek Természetvédelmi kezelés formái A biodiverzitás-monitoring rendszere és jelentősége Tájvédelem, egyedi tájértékek: kultúrtörténeti értékek, természeti egyedi tájértékek, tájképi egyedi tájértékek Európai Táj Egyezmény, tájvédelmi feladatok

A vizek környezetvédelme

Felszíni és felszín alatti vízformák. A víz természetes és társadalmi körforgása. Vizek fizikai jellemzői: érzékszervi tulajdonságok, hőmérséklet, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyag-tartalom, fajlagos elektromos vezetőképesség, viszkozitás, sűrűség. Vizek kémiai jellemzői: összes sótartalom, pH, lúgosság, keménység, nitrogénformák, foszforvegyületek, vas-, mangán- és arzéntartalom, oldott gázok, KOI, BOI, TOC, TOD Vizek biológiai jellemzői: állóvizek és vízfolyások tájékai, vízi életközösségek Vizek biológiai és bakteriológiai minősítése: trofitás, szaprobitás, halobitás, toxicitás, E-coli szám és titer VKI szerinti minősítés. Az ivóvízzel szembeni minőségi követelmények. Vízszennyező anyagok és hatások felszíni és felszín alatti vizekben, és ezek következményei: kommunális szennyvíz okozta szennyezés, olajszennyezés, hőszennyezés, nehézfémek okozta szennyezés, mezőgazdasági kemikáliák okozta szennyezés, eutrofizáció.

A légkör környezetvédelme

A légkör szerkezete, a levegő összetétele A légkör lényeges fizikai állapotjelzői: hőmérséklet, légnyomás, szél, páratartalom Időjárást formáló légköri képződmények: ciklon, anticiklon Légszennyezés folyamata és jellemzése Emisszió, transzmisszió, immisszió fogalma, határértékei, tájékoztató és riasztási küszöb értékek Szennyezőforrások típusai, a legjelentősebb légszennyező technológiák és tényezők: energetika, közlekedés, vegyipar, lakossági fűtés Kiemelt jelentőségű légszennyező anyagok és környezeti hatásuk: kén-dioxid, nitrogén-dioxid, szén-monoxid, szálló por, ólom, higany, benzol Az ülepedő porok mint légszennyező anyagok, környezeti hatásuk Egyes rákkeltő légszennyező anyagok és környezeti hatásuk: azbeszt, kadmium, nikkel, króm, benzopirén stb. A levegő öntisztulási folyamatai Légszennyezéshez kapcsolódó jelenségek: savas ülepedés, szmog és típusai, üvegázhatás.

Környezettechnika alapjai I. tantárgy

A környezettechnika alapjai tantárgy célja, hogy az alapozó képzés időszakában a tanulók megismerjék a környezettechnikában, a víz- és szennyvíztisztításban alkalmazott fizikai

eljárásokat, és képesek legyenek az optimális paraméterek megadására. Az alpműveletek és eljárások elveinek elsajátításával sikeresen közreműködhetnek a technológiai berendezések üzemeltetésében. Az egyes témakörökhöz kapcsolódó számítási feladatok az áttekintő és rendszerező, problémafeltáró és önálló feladatmegoldó képesség fejlesztésére szolgálnak, hogy a tanulók megfelelhessenek a leendő szakterületükön adódó technológiai kihívásoknak.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fizikai módszereket, eljárásokat alkalmaz, egyszerű számításokat végez.	Ismeri a környezet védelem területén alkalmazható környezettechnikai megoldások alapjait (fizikai eljárások).	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munka környezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Az elvégzett munkáról képi és szöveges dokumentáció, prezentáció, beszámoló készítése digitális eszközök segítségével Digitális műszerek alkalmazása
Környezettechnikai berendezéseket működtet a víz- és szennyvíztisztítás területén. Szakmai számításokat végez, beállítja az optimális paramétereket.	Ismeri a települési és ipari szennyvíz, használt víz tisztítására, kezelésére, felhasználására és elhelyezésére kialakított művek, berendezések üzemeltetését. Ismeri az üzemeltetéshez szükséges paraméterek számításának módját: szennyvízhozam, átlagos BOI, rácsok méretezése, ülepedési sebesség, ülepedési és tartózkodási idő, ülepitési hatások, lebegőanyagterhelés, vízkeménység, vízlágyítás, pH, semlegesítés. Ismeri a szennyvíz- és csatornabírság számításának módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására.	

A tantárgy témakörei

Fizikai eljárások

Fizikai műveletek, eljárások és berendezéseik A sűrűségkülönbség elvén alapuló eljárások: – Az üleptők főbb típusai, kialakításuk, használatuk – A felúsztatás alapelve, berendezései, olaj-, zsír- és benzinfogók – A flotációs eljárások elve, levegőztetési és elektroflotáció – Porkamrák A sűrítési folyamat elve Ülepítés centrifugális erőterben, ciklonok Az ülepedési sebesség, az ülepedési és a tartózkodási idő kiszámítása Az ülepítési hatások kiszámítása Levegőanyag-terheléshez kapcsolódó számítások A méretkülönbség elvén alapuló eljárások: – A szűrés elméleti alapjai – Szűrők csoportosítása (rács, szita és szövet, szemcsés anyagú szűrők) – Rácstípusok – A szűrés hatások kiszámítása Egyéb fizikai eljárások: – Az adszorpció elve és a leggyakoribb adszorbensek – Az abszorpció elve és berendezései – A levegőztetés és szerepe a környezettechnikában – Stripping-gázeltávolítás és módszerei Egyéb műveletek: centrifugálás, fordított ozmózis, extrakció, hőkezelés, szárítás A bepárlás és a desztilláció elve és alkalmazása a környezettechnikában Membráneljárások, fordított ozmózis.

Hidrológia alapjai tantárgy

A hidrológia és hidraulika tantárgy tanításának fő célja, hogy az alapozó képzés időszakában bevezesse a tanulókat a vízgazdálkodás alapjait biztosító hidrológiai ismeretekbe, és ezáltal megismertesse a leendő munkavállalókat a felelős vízkészlet-gazdálkodás hátterével, a víz természetes körforgásának alapösszefüggéseivel, a Föld természetes vízkészletének mennyiségi, minőségi mutatóival.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elemzi a hidrológiai körfolyamatot.	Felismeri a hőmérséklet, a párolgás, a levegő nedvesség tartalma és a légnyomás változása közötti összefüggéseket.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabály követően nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik az átlát ható, esztétikailag és szakmailag is megfelelő dokumentáció elkészítésére. Számításainak elvégzésében szakmai és formai szempontból is minőségre törekszik. A számítási eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére.	MS Excel alkalmazói szintű felhasználása
Elemzi a vízkészlet változásait.	Megérti a vízkészlet változását befolyásoló tényezők közötti összefüggéseket.	Instrukció alapján részben önállóan		

A tantárgy témakörei

Hidrológiai ismeretek

A hidrológia tudománya A víz természetes körforgása és a körfolyamat elemei Hidrometeorológiai jellemzők és mérési módjaik (hőmérséklet, légnyomás, párolgás és a levegő nedvességtartalma, csapadék) A beszivárgást és lefolyást befolyásoló tényezők, mérésük A vízkészlet és a vízkészletet befolyásoló tényezők, vízháztartási egyenlet Ariditás, csapadékos és aszályos év A felszíni vizek hidrológiája: – Vízfolyások kialakulása, alaktana (helyszínrajzi vizsgálat, hossz- és keresztmetszeti jellemzők) – Vízfolyások szakaszjellege, a hordalékszállítás jellemzői – Állóvizek hidrológiája: – Állóvizek csoportosítása, jellemzői A felszín alatti vizek hidrológiája: – A felszín alatti vizek típusai, áramlása, kémiai jellemzői.

Földméréstani alapismeretek I. Tantárgy

A földméréstan keretében a tanulók az alapozó képzés időszakában elsajátítják a környezetvédelemmel és vízgazdálkodással összefüggő műszaki feladatok elvégzését segítő felmérési és kitűzési ismereteket. A terepi munkák során olyan manuális készséget, gyakorlatot szereznek az eszközök, műszerek használatában, hogy képesek legyenek a felmérések és jegyzőkönyvek – részben önálló – elkészítésére.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Szennyezett területek lehatárolásához szükséges, valamint vízgazdálkodási méréseket végez.	Ismeri a pontjelöléseket, az egyenesek kitűzésének mód szereit, a részlet pontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel, a mérési jegyzőkönyv elkészítésének folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	Digitális színtező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata

A tantárgy témakörei

Vízszintes mérések I.

Terepi mérések szabályai.

A helymeghatározás alapelve, pontjelölések.

A kitűzés eszközei.

Egyenesek kitűzése közvetlen és közvetett méréssel.

b. Szakirányú képzés

1) *Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület a környezetvédelmi technikus szakmairány számára*

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

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

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 szókinccsel 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 szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

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 álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy állás keresésben 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)	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket ki választani.

A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzt fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.		értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Ki tud tölteni ön életrajzsablonokat, 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.			Szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni egy önéletrajzt, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.			Digitális forma 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.			A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgeté			

fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	s során vagy az állás interjúra megérkezéskor felmerülhetnek.			
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.			
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződéseket, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti. A szerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződéseket, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.			

Tantárgy témakörei

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.). Képesé 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).

Önéletrajz és motivációs levél:

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesé 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, 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.

„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).

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 kapcsolatban. 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.

2) Környezetvédelmi alapok megnevezésű tanulási terület a környezetvédelmi technikus szakmairány számára

A környezetvédelmi alapok tanulási terület a környezetvédelem és vízügy ágazat alapozó képzés utáni közös tartalmaiból a környezetvédelmi ismeretek alapjait fogja össze. Célja, hogy a környezetvédelem és vízgazdálkodás területéről átfogó általános szakmai ismereteket nyújtson, amelyek megalapozzák a szakirányú tanulmányokat.

Környezetvédelmi alapismeretek II. tantárgy

A környezetvédelmi alapismeretek tantárgy célja, hogy az alapozó képzés időszaka után áttekinthesse a környezetvédelem területeit, bemutassa a környezeti elemek, a zaj- és sugárvédelem, valamint a hulladékgazdálkodás alapvető összefüggéseit. Olyan ismereteket

adjon a leendő munkavállalók számára, amelyek megalapozzák a környezettudatos szemlélet, illetve magatartás kialakulását.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vízminőség-ellenőrzéseket végez.	Ismeri a vízminőségi jellemzőket, a vízminősítés alapjait. Tud vízmintát venni az ellenőrzéshez, és képes hely színi vizsgálatokat végezni.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Műszerleírások, vizsgálati szabványok, vonatkozó előírások alkalmazása
Talajvédelmi munkákat végez.	Ismeri a talajkárosodási folyamatokat és az ellenük való védekezési lehetőségeket.			
Közreműködik a talajvédelmi feladatokban, valamint a szennyező-forrásokkal kapcsolatos méréseknél.	Ismeri talajok jellemzőit, valamint a környezeti elemeket ért szennyezések, káros folyamatok hatásait.			Táblázatkezelő program használata
Közreműködik az önkormányzatok településüzemeltési és környezetvédelmi feladatainak ellátásában. Részt vesz a környezetvédelmi ellenőrzésben és a szabálysértési ügyek intézésében.	Ismeri az emberi tevékenységből származó, településeken jelentkező környezeti hatásokat, problémákat. Ismeri a hulladékok csoportjait, környezetkárosító hatásait, környezetszennyezést kizáró gyűjtési módjait.			
Zaj- és rezgésmérési feladatokat lát el.	Ismeri a zaj- és sugárvédelem alapjait. Tud zajmérést és			Műszerhasználati utasítás letöltése, digitális műszerek,

	sugárzásmérést végezni.			adathordozók, internetes jogtár használata
--	-------------------------	--	--	--

A tantárgy témakörei

A vizek környezetvédelme

Műszer használati utasítás letöltése, digitális műszerek, adathordozók, internetes jogtár használata Vizek terepi vizsgálata és minősítése: átlátszóság, pH, fajlagos vezetőképesség és oldott oxigén koncentrációjának mérése, kolorimetriás vagy fotometriás mérések gyorsesztekkel, biotikus index meghatározása.

A légkör környezetvédelme

Ülepedő por vizsgálata, meghatározása. A légszennyező anyagok légköri koncentrációjához kapcsolódó számítások.

Talajvédelem

A talaj fogalma, képződése, talajképző tényezők. A talajban lejátszódó anyagátalakítási és egyéb folyamatok: mineralizáció, humifikáció, agyagosodás és agyagásvány-vándorlás, akkumuláció, szikesedés. Talajok genetikai osztályozása. Talajok funkció és jelentőségük: tápanyag- és vízforrás, pufferzóna, transzformátor, élőhely. Talajok jellemző fizikai tulajdonságai és azok meghatározása: mechanikai összetétel, fizikai talajféleség (Arany-féle kötöttség, ötörás kapilláris vízemelés, higroszkóposági értékszám, szitaanalízis, iszapolás), talaj sűrűsége, térfogattömege és pórustérfogata, szerkezetesség, víztartalom. Talajok fontosabb kémiai tulajdonságai és jelentőségük: savanyúság (aktuális és potenciális), talaj tápanyagtartalma, talaj szénsavas mésztartalma, talaj szervesanyag-tartalma, talaj fenoltalein-lúgossága, adszorpciós kapacitás, kationcseréhez kapcsolódó vizsgálatok, talaj pép fajlagos elektromos vezetőképessége. Arany-féle kötöttségi szám, higroszkóposági értékszám, víztartalom, a talaj sűrűségének, térfogattömegének és pórustérfogatának számítása. A talajokban észlelhető biológia aktivitás jelentősége. Természeti erők okozta talajkárosodási folyamatok: erózió és defláció fogalma, formái, következményei és a védekezés lehetőségei. Antropogén hatások okozta talajkárosodási folyamatok: kemikáliák (peszticidek és műtrágyák) használatának káros következményei, öntözés káros következményei, helytelen talajművelés káros következményei. A talajminták fizikai és kémiai jellemzőinek a mérése.

Települési alapismeretek

A település fogalma, típusai. Települések alaprajzi elrendezése, kialakulását befolyásoló tényezők. A települések funkcionális területi egységei. Az urbanizáció és szakaszai. Az infrastruktúra fogalma, jellemzői, szektorai. Települési infrastruktúra. A közmű fogalma, a településeket ellátó közművek típusai.

A hulladékgazdálkodás alapjai

A hulladék fogalma, melléktermék, másodnyersanyag. Hulladékok csoportosítása eredet, halmazállapot és környezeti hatás alapján. Hulladékok azonosítása hulladékjegyzék szerint. Hulladéktípus, hulladékfajta értelmezése. Települési hulladék fogalma, tulajdonságai (fizikai, kémiai, biológiai). Veszélyes hulladékok fogalma, veszélyességi jellemzők. Települési szilárd hulladékok gyűjtése: vegyes és elkülönített gyűjtés jellemzése, eszközei. Az elkülönített gyűjtés jelentősége és módjai, gyűjtőhelyek létesítése, begyűjthető hulladékok köre – Házhoz menő gyűjtőjárat – Hulladékgyűjtő pont (gyűjtősziget, speciális gyűjtőhely) – Hulladékudvar Hulladékelhelyezés Hulladékmegelőzés (hulladék mennyiségének, veszélyességének csökkentése) a termelési és a kommunális oldalon. Újrahasználat (célkitűzések, módszerek, eszközök, eredmények).

Zaj, zajvédelem

A zaj fogalma, hangtani alapfogalmak: hang, hangsebesség, hangmagasság, hullámhossz, hangteljesítmény, hangintenzitás, hangnyomás, hangteljesítményszint, hangintenzitásszint, hangnyomásszint, a hangtani alapfogalmak számítása, mértékegysége. Szubjektív hangosság, Phon-görbék használata. Zajforrások csoportjai, jellemzésük. A zaj élettani hatásai. Zajvédelem és eszközei (aktív, passzív védelem). Zajmérés, zajtérkép szerkesztése.

Környezettechnika alapjai II. tantárgy

A környezettechnika alapjai tantárgy célja, hogy az alapozó képzés időszaka után a tanulók megismerjék a környezettechnikában, a víz- és szennyvíztisztításban alkalmazott kémiai és biológiai eljárásokat, és képesek legyenek az optimális paraméterek megadására. Az alpműveletek és eljárások elveinek elsajátításával sikeresen közreműködhetnek a technológiai berendezések üzemeltetésében. Az egyes témakörökhöz kapcsolódó számítási feladatok az áttekintő és rendszerező, problémafeltáró és önálló feladatmegoldó képesség fejlesztésére szolgálnak, hogy a tanulók megfelelhessenek a leendő szakterületükön adódó technológiai kihívásoknak.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kémiai és biológiai módszereket, eljárásokat alkalmaz, egyszerű számításokat végez.	Ismeri a környezet védelem területén alkalmazható környezettechnikai megoldások alapjait (kémiai és biológiai eljárások).	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munka környezetére és	Az elvégzett munkáról képi és szöveges dokumentáció, prezentáció, beszámoló készítése digitális eszközök segítségével Digitális műszerek alkalmazása

Környezettechnikai berendezéseket működtet a víz- és szennyvíztisztítás területén. Szakmai számításokat végez, beállítja az optimális paramétereket.	Ismeri a települési és ipari szennyvíz, használt víz tisztítására, kezelésére, felhasználására és elhelyezésére kialakított művek, berendezések üzemeltetését. Ismeri az üzemeltetéshez szükséges paraméterek számításának módját: szennyvízhozam, átlagos BOI, rácsok méretezése, ülepedési sebesség, ülepedési és tartózkodási idő, ülepítési hatások, lebegőanyagterhelés, vízkeménység, vízlágyítás, pH, semlegesítés. Ismeri a szennyvíz- és csatornabírság számításának módját.	tudatosan rendben tartja azt. Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására. Rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő szakmai fejlődését.	
--	---	--	--

A tantárgy témakörei

Kémiai eljárások

A kémhatás, pH fogalma. Erős savak és lúgok vizes oldatainak pH-számítása. Lúgok és savak semlegesítése. A vízkeménység fogalma, jelentősége. Vízkeménységhez kapcsolódó számítások. Vízlágyítási módok (hőkezelés, ionkicsapás, ioncsere). Sómentesítés. Egyéb kémiai eljárások: – Oxidáció, redukció, gyakorlatban alkalmazott oxidáló- és redukálószeres – Fertőtlenítés – A dehalogénezés jelentősége és módjai. Kolloidok tulajdonságai Derítés. A derítés fizikai, kémiai alapjai. Koagulálás és flokkulálás. A derítőberendezések főbb típusai, kialakításuk.

Biológiai eljárások

Mikrobiológiai folyamatok jellemzése, mikroorganizmusok életműködése, anyagcseréje, szaporodási és biokémiai mechanizmusai. Az energianyerés alapvető folyamatai: fermentáció, aerob és anaerob légzés. Mikroorganizmusok tápanyagszükséglete. Eleveniszapos szennyvíztisztítás. Csepegtetőtestes szennyvíztisztítás. Merülőtárcsás szennyvíztisztítás. A biogázképződésnél lejátszódó folyamatok: a hidrolízisben, a savak keletkezésében és a metán képződésében szerepet játszó mikroorganizmusok. Biogáztermelési technológiák csoportosítása. A nitrogén- és foszforeltávolítás biológiai eljárásai. A komposztálás és feltételei.

Hidraulika alapjai tantárgy

A hidraulika tantárgy tanításának fő célja, hogy az alapo­zó képzés időszaka után bevezesse a tanulókat a vízgazdálkodás alapjait biztosító hidraulikai ismeretekbe. Emellett a nyugalomban lévő és áramló vízhez kapcsolódó fizikai ismeretek átadásával segíti a vízgazdálkodási tevékenységek során tapasztalható jelenségek megértését, a szakszerű szakmai tevékenység kialakítását.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza Arkhimédész törvényét.	Ismeri a felhajtóerő számítását, az úszás egyensúlyi helyzeteit.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik az átlát ható, esztétikailag és szakmailag is megfelelő dokumentáció elkészítésére. Számításainak elvégzésében szak mai és formai szempontból is minőségre törekszik. A számítási eredményeket kritikusan szemléli, és törek szik azok reális értékelésére.	MS Excel alkalmazói szintű felhasználása
Különböző szempontok szerint osztályozza a folyadék mozgásokat.	Felismeri a különböző folyadékmozgások jellemzőit.			

A tantárgy témakörei

Hidraulikai ismeretek

A hidraulika tárgya, felosztása A hidraulikában előforduló mennyiségek és mértékegységeik A folyadékok hidraulikai tulajdonságai (sűrűség, viszkozitás, felületi feszültség, kapillaritás) Hidrosztatika: – Pascal törvénye – Euler alapegyenlete, alkalmazása – Közlekedőedények – A víznyomás keletkezése és meghatározása – A víznyomás következtében keletkező erők – Arkhimédész törvénye – A felhajtóerő és meghatározása – Az úszás és egyensúlyi helyzetei Hidrodinamika: gravitációs vízmozgások, nyomás alatti vízmozgások. Folyadékmozgás a határoló felület szerint. A vízmozgások osztályozása: permanens és nem permanens vízmozgások. Áramló és rohanó vízmozgás. Lamináris, turbulens vízmozgás. Szabadfelszínű vízmozgás vizsgálata. Folytonossági egyenlet, középsebesség számítása. A zárt szelvényű,

gravitációs vízmozgás alapösszefüggései. Méretezési grafikonok alkalmazása. A nyomás alatti vízmozgás energetikai vizsgálata. A Bernoulli-egyenlet alkalmazása. A veszteségek fajtái: helyi és hosszmenti veszteség. Energia- és nyomásvonal. Műtárgy-hidraulika. Edényből kifolyás, zsiliptábla alatti átfolyás. Bukógátak hidraulikai méretezése. Műtárgyak okozta duzzasztás

Földméréstani alapismeretek II. Tantárgy

A földméréstan keretében a tanulók az alapoó képzés időszaka után elsajátítják a környezet védelemmel és vízgazdálkodással összefüggő műszaki feladatok elvégzését segítő felmérési és kitűzési ismereteket. A terepi munkák során olyan manuális készséget, gyakorlatot szereznek az eszközök, műszerek használatában, hogy képesek legyenek a felmérések, jegyzőkönyvek, mérési vázlatok, helyszínrajzok – részben önálló – elkészítésére.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Közreműködik természeti értékek vagy vízügyi, vízi közmű-nyilvántartáshoz szükséges térbeli adatok begyűjtésében.	Ismeri a szintezés elvét, használni tudja az eszközeit és műszereit. Ismeri a hossz- és keresztaszelvény, valamint a területszintezés munkafolyamatát, a szintezési jegyzőkönyv kitöltésének, számításának szabályait, a mérési eredmények ábrázolását.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga, társai és a környezet véd elme érdekében.	GPS, térinformatikai szoftverek
Geodéziai mérések elvégzése során a hagyományos (szintezóműszer, teodolit stb.) és az új (mérő állomás, drón stb.) technológiák alkalmazásában közre működik; a mérésből származó eredmények feldolgozását elvégzi, megjeleníti.	Ismeri és alkalmazza a vízszintes és magassági mérés alapösszefüggéseit. Kezeli, használja a rendelkezésre álló műszereket.			Térinformatikai eszközök, szoftverek használata

A tantárgy témakörei

Magasságmérés.

A szintezés elve, eszközei, műszerei. Vonalszintezés, jegyzőkönyvvezetés, számítás.

Keresztszelvény szintezése, mérési eredmények ábrázolása, területszámítás.

Területszintezés, jegyzőkönyvvezetés, szintvonalas térkép szerkesztése térinformatikai eszközökkel. GPS-mérések és -koordinátarendszer, az EOVS (Egységes Országos Vetületi) rendszer.

3) Környezetvédelmi ismeretek megnevezésű tanulási terület a környezetvédelmi technikus szakmáirány számára

A tanulási terület tartalmi összefoglalója Környezetvédelem tanulási terület a környezetvédelmi technikus képzés közös tartalmait foglalja magában. A környezetvédelem területéről az alapozó tárgyakra építve olyan ismereteket nyújt, amelyek elmélyítik a szakirányú tanulmányokat, emellett széles rálátást biztosítanak a környezet- és természetvédelem területeire.

Anyagismeret tantárgy

Az anyagismeret tantárgy oktatásának célja az alapvető kémiai összefüggések és folyamatok megismertetésén túl olyan anyagismeret kialakítása, amely segíti a tanulókat környezetvédelmi mérési és hulladékgazdálkodási feladataik elvégzésében.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű, nem redoxi egyenletet rendez a sztöchiometria szabályai szerint.	Ismeri a sztöchiometria szabályait, a gyakori szerves vegyületeket.	Teljesen önállóan	Belátja, hogy a környezeti rendszerek működése kémiai ismeretek nélkül nem érthető meg. Törekszik a pontos munkavégzésre.	
Alkalmazza a kémiai ismereteit a környezeti rendszerekben megfigyelhető folyamatok értelmezéséhez.	Ismeri a nem fémes elemek redukáló, vagy oxidáló környezetben megtalálható vegyületeit.			
Felismeri a leggyakoribb fémeket egy szerű vizsgálatok segítségével.	Ismeri a fémek periódusrendszer szerinti és használatuk szerinti csoportosítását. Alkalmazza a	Instrukció alapján részben önállóan		

	fémek azonosítására szolgáló egyszerű vizsgálati eljárásokat.		
Felismeri a műanyagokat használati cél és jelölések alapján.	Ismeri a leggyakoribb polimereket, azok használhatóságát. Ismeri a műanyagok jelöléseit.		

A tantárgy témakörei

Anyagi rendszerek

Gázok és gázelegyek Folyadékok (oldatok, oldódás) Szilárd anyagok Heterogén rendszerek
Amorf anyagok: az üveg.

Kémiai kötések és kémiai reakciók

Elsőrendű kötések. A kötések és a molekulák polaritása. Másodrendű kötések. Kémiai reakciók és feltételeik. Reakciósebesség és a kémiai egyensúly. Sav-bázis reakciók. Sók és hidrolízisük. Ionok képződése, összetett ionok. Redoxireakciók. Sztöchiometria. Egyenletrendezés.

Szervetlen anyagok és tulajdonságaik

Fémek csoportosítása. Könnyűfémek és jellemzőik: alumínium. Fémek és jellemzőik: vas és ötvözőanyagai. Színesfémek és jellemzőik: réz, ón, cink, ólom. Nemesfémek és jellemzőik: arany, ezüst, platina. Nemfémes elemek és vegyületeik. A klór vegyületei: sósav és kloridok, hipoklórossav és hipokloritok. Az oxigén és vegyületei: víz, hidrogén-peroxid. A víz fizikai és kémiai tulajdonságai. A nitrogén és vegyületei: ammónia, salétromsav és nitrátok, nitrátok. A szén és vegyületei: szén-sav és hidrogén-karbonátok, karbonátok. A kén és vegyületei: kénhidrogén és szulfidok, kénsav és szulfátok. Foszfor és vegyületei: foszforsav és foszfátok.

Szerves anyagok és tulajdonságaik

Nyílt szénláncú, telített és telítetlen szénvegyületek. Zárt szénláncú, telített és telítetlen szénvegyületek. Aromás szénvegyületek. Alkoholok és származékaik. Szerves savak. Oxovegyületek. Szénhidrogének. Zsírok, olajok, szénhidrátok. Aminosavak, fehérjék. A műanyag-előállítás folyamatai: polimerizáció, polikondenzáció, poliaddíció. A műanyagok viselkedése hővel szemben, jellemzésük (hőre lágyuló, illetve keményedő). A leggyakoribb műanyagok jellemzése, jelölése, hasznosítási lehetőségei: polietilén, poli propilén, poli(etilén-tereftalát), poliamid, poli(vinil-klorid), polikarbonát.

Anyagismereti vizsgálatok.

A ferromágnesesség jelentősége. A fémek megjelenése, ötvözetek. A fémek sűrűségének meghatározása. A fémek keménységvizsgálata. A savak, lúgok és sók vizsgálata. A műanyagok felismerése. A műanyagok nemzetközi jelölése.

Környezetvédelmi technológiák tantárgy

A környezetvédelmi technológiák tantárgy oktatásának célja olyan elméleti ismeretek átadása, amelyek birtokában a tanulók képessé válnak a környezettechnikában alkalmazott fizikai-, kémiai- és biológiai eljárások fényében a környezetvédelemben használt technológiák értelmezésére. Az egyes témakörökhöz kapcsolódó számítási feladatok fejlesztik a tanulók áttekintő és rendszerező, problémafeltáró és önálló feladatmegoldó képességét, hogy a leendő szakterületükön adódó technológiai kihívásoknak eredményesen megfelelhessenek. A műszaki feladatok hoz, az információfeldolgozáshoz és a digitális kompetencia fejlesztése érdekében a képzésen részt vevők okostelefont, tabletet, laptopot, számítógépet használnak.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fizikai, kémiai és biológiai módszereket, eljárásokat használ, alkalmaz.	Ismeri a környezet védelem területén alkalmazható környezet-technikai megoldások alapjait (fizikai, kémiai és biológiai eljárások).	Instrukció alapján részben önállóan.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Elkötelezett munka környezetére és tudatosan rendben tartja azt. Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására. Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel szakmai fejlődését elősegítse. Szem előtt tartja az elővigyázatosság és a megelőzés - mint a környezetvédelem legfontosabb alapelvét.	

Környezettechnikai berendezések működtetésében vesz részt a víz- és szennyvíztisztítás területén. Szakmai számításokat végez, optimális paramétereket állít be.	Ismeri a települési és ipari szennyvíz, használt víz tisztítására, kezelésére, felhasználására és elhelyezésére kialakított művek, berendezések üzemeltetését. Ismeri a kapcsolódó számítási módokat.
Közreműködik környezettechnikai berendezések működtetésében a levegő tisztaság-védelem területén. Szakmai számításokat végez, optimális paramétereket állít be.	Ismeri a füstgázok tisztítására, kezelésére alkalmas berendezések körét, üzemeltetését. Ismeri a levegő-terhelést okozó pont források, diffúz források működtetésének jogi, műszaki követelményeit. Ismeri a kapcsolódó számítási módokat.
Talajszennyezés ártalmatlanításában, kárelhárításban vesz részt.	Ismeri a kárelhárítási technológiák kiválasztásának szempontjait, a talaj szennyezés ártalmatlanításának in situ és ex situ módjait, fizikai, kémiai és biológiai eljárásait.
Környezettechnikai berendezéseket működtet, alkalmaz a zaj- és sugárvédelem területén. Elkészíti kisebb ipari létesítmények zajtérképét, zajvédelmi hatásterületének	Ismeri a környezeti, üzemi zajforrások kezelésének és elemzésének lehetőségeit, az alkalmazható műszaki zajcsökkentési megoldások körét. Ismeri az ipari és

kijelölését. Szakmai számításokat végez, megoldást keres, javaslatot tesz a zaj csökkentésére.	közlekedési létesítmények zajterképének elkészítési, zaj védelmi hatásterületének kijelölési módját. Ismeri a kapcsolódó számítási módokat.		
Hulladékgazdálkodási feladatokban vesz részt. Hulladékgyűjtést, hulladékszállítást, hulladékkezelést, hulladékhasznosítást, hulladék-ártalmatlanítást irányít, szervez és ellenőriz.	Ismeri a hulladék gazdálkodás prioritásait, a gyűjtés, szállítás, kezelés, hasznosítás módszereit, lehetőségeit. Ismeri a kapcsolódó számítási módokat.		
Műszaki dokumentációt készít.	Ismeri a műszaki dokumentációk felépítését.		Digitális adatfeldolgozás, adatkeresés, jogszabály-keresés

A tantárgy témakörei

Víz- és szennyvíztisztítás

Üzemi vízellátási feladatok. Vízkivételi módok és védőterületek. Felszíni és felszín alatti vizek vízminőségi monitoringja. A felszíni ivóvízkezelés technológiai lépései és kockázatai. Felszín alatti vizek kezelése: gázmentesítés, vastalanítás, mangán eltávolítása, arzénmentesítési technológiák. Üzemi szennyvizek kezelése Szennyvizek tisztításának fizikai, biológiai és kémiai módszerei. Természetes szennyvíztisztítási lehetőségek. Szennyvíziszap kezelése. Közműpótló berendezések. Vízszennyező anyagok kibocsátási határértékei.

Levegőtisztaság-védelem

Levegőminőségi határértékek Emissziós határértékek és alkalmazásuk Légszennyezési bírság Kültéri és beltéri légszennyezettség Offline és online monitoringrendszer Légszennyezettségi mérőpontok kijelölésének szempontjai Légszennyező anyagok leválasztása Porleválasztó berendezések csoportosítása és működési elvük Száraz és nedves eljárások Gáz halmazállapotú szennyezőanyagok elválasztása Katalitikus eljárások Füstgázok és technológiai véggázok tisztítása Kapcsolódó számítási feladatok

Talajvédelem

A talaj minőségi és mennyiségi védelme. Olaj és veszélyes mikroszennyezők által okozott szennyezések kármentesítési technológiái. Kárelhárítási technológiák kiválasztásának szempontjai. Talajtisztítási technológiák. Lokalizációs eljárások. Részleges mentesítés. Teljes ártalmatlanítás. Talajszennyezés ártalmatlanításának in situ és ex situ módjai. Fizikai, kémiai és biológiai eljárások. Az enzimes technológiák alkalmazásának jelentősége. Kapcsolódó számítási feladatok.

Zajvédelem, sugárzásvédelem

A környezeti zaj fogalma, napszaki zajjellemzők. A stratégiai zajtérkép, a zajterhelési zajtérkép és a konfliktustérkép fogalma. Az intézkedési terv tartalmi követelményei. Zajszintek számítása. Zajbírság meghatározása. A zajvédelem aktív és passzív módjai. Zajsztint csökkentése. A környezeti zajterhelés határértékei. A településrendezés, településüzemeltetés zajvédelmi feladatai. A rezgés fogalma, jellemzői, csökkentésének lehetőségei. A radioaktivitás és radioaktív anyagok az üzemben. A radioaktív sugárzás élettani hatásai. A sugárvédelem alapelvei. Radioaktív hulladékok kezelése. Zajvédelemmel, sugárvédelemmel kapcsolatos számítások.

Hulladékgazdálkodás

A hulladék fogalma, csoportosítása. A hulladékgazdálkodás fogalma, célja. A hulladékgazdálkodás alapelvei. A hulladékgyűjtés és -szállítás formái. Hulladékkezelés és hulladékhierarchia. Hulladékhasznosítás. Hulladék ártalmatlanítása égetéssel és lerakással. Veszélyes hulladékok gyűjtése, tárolása. Veszélyes hulladékok szállítása, a szállítás kísérendokumentumai. Veszélyes hulladékok kezelése, ártalmatlanítása. Hulladékbírság meghatározása. Hulladékminősítés „Körforgásos” gazdasági modell – a fenntartható fejlődés alapja. Kapcsolódó számítások.

Jogi- és szakigazgatási ismeretek tantárgy

A jogi ismeretek tantárgy tanulása során fejlődnek a jogszabályokat ismerő, elemző, értékelő gondolkodáshoz, a tapasztalatszerzéshez és ismeretalkalmazáshoz, valamint a szóbeli és írásos kommunikációhoz szükséges készségek. Kiemelt cél, hogy a tanuló megismerje és értelmezze a környezetvédelem területeihez kapcsolódó legfontosabb jogszabályokat, továbbá elsajátítsa, elfogadja és alkalmazza a jogi, szakigazgatási és szabványügyi szakmai tevékenységek végzéséhez szükséges magatartási szabályokat, aktív magatartásformákat.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Eligazodik a jogszabályi környezetben, tudatos és felelős jogalkalmazóként tevékenykedik.	Ismeri a pontjelöléseket, az egyenesek kitűzésének mód szereit, a részlet pontok meghatározását derékszögű	Instrukció alapján részben önállóan	Megbízhatóság, problémaközpontú szemléletmód, gyakorlati Online jogszabály gyűjtemények használata p probléma megoldást	Online jogszabály gyűjtemények használata

	koordinátaméréssel, a mérési jegyzőkönyv elkészítésének folyamatát.		kereső megközelítés, szakmai szempontú módszeres feladat kezelés, önálló szakmai vélemény kialakítása.	
Alkalmazza a jog szabályi előírásokat a környezetvédelem területén. Figyelemmel kíséri a jogszabályok változásait.	Azonosítja az aktuális környezetvédelmi tárgyú hazai és nemzetközi jogszabályokat.			Online jogszabálygyűjtemények használata
Használja a belső rendeleteket, utasításokat.	Ismeri a belső rendeleteket, utasításokat, szabályozási területeket.			
Környezetvédelmi és természetvédelmi ellenőrzést végez.	Ismeri a hatósági, szakhatósági eljárások sajátosságait.			
Részt vesz természetvédelmi védetté nyilvánítási eljárásokban.	Ismeri a védetté nyilvánítás menetét.	Irányítással		

A tantárgy témakörei

A jog fogalma, jogalkotás

A jog fogalma, a jogállam A jogszabályok keletkezése, eredete, célja A jogforrások fogalma, értelmezése (anyagi, alak) A jogszabályok jogforrási hierarchiája A jogszabályok részei (feltétel, rendelkező rész, jogkövetkezmény) és szerepük A jogszabályok hatálya (időbeli, területi, személyi, tárgyi) A hagyományos hatalmi ágak Magyarország Alaptörvénye Az országgyűlés és a köztársasági elnök feladatai A kormány és a minisztériumok feladatai Az államigazgatás országos és helyi szervezetei Az alkotmánybíróság feladata, működése Törvénykezési szervezetek (bíróságok, közjegyzők, ügyészség)

Önkormányzati igazgatás

Az önkormányzatok kötelező és önként vállalt feladatai Önkormányzati igazgatás (szervezet, működés, feladat- és hatáskör) Az önkormányzatok szakigazgatási feladatai Az önkormányzatok hatósági feladatai Lakossági részvétel A nyilvánosság bevonása a döntési folyamatokba Az önkormányzatok gazdálkodása Ügyfelfogadás E-ügyintézés

Környezetvédelmi szakigazgatás

A szakigazgatás szintjei Szakhatóságok A kérelem benyújtásának lehetséges módjai, díja, illetéke A kérelmek formai, tartalmi követelményei Lehetséges döntések (elutasítás, megszüntetés, hiánypótlás, ügyintézés, végrehajtás) A környezetvédelmi, természetvédelmi

területen eljáró hatóságok illetékessége, a működés fő területei Védelemre érdemes természeti értékek A védetté nyilvánítás folyamata, védetté nyilvánítási határozat tartalma (országos és helyi jelentőségű védelem) A Nemzeti Környezetvédelmi Program (NKP) és alapelvei A bírság célja, a bírság kiszabásának alapja 54/97. oldal

Környezetjog

Nemzetközi környezetvédelmi egyezmények Természetvédelemmel kapcsolatos nemzetközi egyezmények A hazai jogszabályok kapcsolódása a nemzetközi jogszabályokhoz Jelenleg hatályos környezetvédelmi (föld- és talajvédelem, vízvédelem, határértékek, leve gővédelem, hulladékgazdálkodás, zaj- és rezgésvédelem) és természetvédelmi (természeti értékek és területek általános védelme, kiemelt oltalma, védetté nyilvánítás) jogszabályok Önkormányzati zajvédelmi hatósági jogkörrel kapcsolatos feladatok, zajtérkép készíttetésére vonatkozó előírások Önkormányzati levegőtisztaság-védelmi hatósági jogkörrel kapcsolatos feladatok A környezetvédelmi hatóság szakhatósági feladataival összefüggő engedélyeztetések Környezetvédelmi engedélyezés, engedélyek típusai

Európai Unió ismeretek

Az EU-s jogszabályok célja, alkalmazásuk előnyei Az EU-s jogszabályok hierarchikus rendje (ajánlás, határozat, irányelv, rendelet, vélemény) EU-s jogforrások (szerződések, nemzetközi megállapodások, másodlagos jog, előkészítő dokumentumok, bírósági határozatok, parlamenti kérdések) Az egységes szerkezetbe foglalás jelentése, értelme, korlátai. A nemzetközi jogszabályok, egyezmények szükségessége, alkalmazásuk főbb területei Kiemelt célkitűzések, tematikus prioritások és a keretrendszer Globális, regionális és helyi kihívások.

Analitika tantárgy

Az analitikai vizsgálatok célja, hogy bevezesse a tanulókat a környezetelemző analitikai módszerekbe, a laboratóriumok működéséhez elengedhetetlen biztonsági előírásokba.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A mérési célnak megfelelően kiválasztja és szakszerűen használja a laboratóriumi eszközöket.	Ismeri az egyes laboratóriumi üveg-, porcelán- és fém-eszközök használatát, mérési pontosságát. Ismeri az analitikai és a táramérlegek használatát, pontosságát.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, az eszközöket a rendeltetésüknek megfelelően használja. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait.	
Környezeti elemek kel és hulladékokkal kapcsolatos analitikai	Ismeri a titrimetriai és gravimetriai eljárások alkalmazhatóságát.	Instrukció alapján részben önállóan		

méréseket végez.				
------------------	--	--	--	--

A tantárgy témakörei

Környezetanalitikai mérések

Az analitikai laboratórium eszközei. A laboratórium vizsgálatokhoz, vegyszerhasználathoz kapcsolódó biztonsági előírások, védőeszközök. Az eszközök szabályos használata, kalibrációja. A laboratóriumban keletkezett hulladék anyagok szelektív tárolása. Minták előkészítése: minták tárolhatósága, kivonatok készítése. Kémiai elemző módszerek, mérések pontossága, minőségbiztosítási előírások betartása. Gravimetriás mérések. Vízminta összes sótartalmának meghatározása. A térfogatoss elemzések alapjai. Sav-bázis titrálások: mérőoldatok készítése, oldatok pontos koncentrációjának meghatározása, indikátorok használata Vízminta p- és m-lúgosságának meghatározása. Csapadékos titrálások: kloridion-tartalom meghatározása Fajans szerint. Komplexometriás titrálások EDTA-mérőoldat készítése, pontos koncentrációjának meghatározása. Kalcium- és magnéziumion mennyiségi meghatározása.

4) Környezetvédelmi vizsgálatok megnevezésű tanulási terület a környezetvédelmi technikus szakmairány számára

A környezetvédelmi vizsgálatok tanulási terület a környezetvédelmi technikus képzés környezetvédelem szakmairányban tanulók számára a környezetvédelmi méréseket és az ahhoz kapcsolódó előírásokat dolgozza fel.

Ennek keretében a környezeti mintavételbe, klasszikus és műszeres analitikai mérésekbe, biológiai vizsgálatokba és a mérései eredmények feldolgozásába, hasznosításába kapnak betekintést a szakirányú képzés résztvevői.

Környezetvédelmi mérések tantárgy

Valós munkahelyzetben bemutatni a mintavételi eljárásokat, mérési szituációkat, valamint összegezni, rendszerezni és továbbfejleszteni a korábban tanult talajtani, vízminőségi, levegőminőséghez kapcsolódó zajvédelmi és hulladékgazdálkodási méréseket. A tantárgy további célja, hogy rávilágítson a mért jellemzők környezeti jelentőségére, ezzel is segítve a környezetvédelmi ismeretek rendszerezését.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A vizsgálati célnak megfelelő mintát vesz talajból, vízből,	Ismeri a környezeti minták fajtáit, vételük céljait. Ismeri az egyes	Instrukció alapján	Szem előtt tartja, hogy a környezeti vizsgálatok esetében a legnagyobb mérési	GPS használata

levegőből, hulladékból.	környezeti elemeket és a hulladékokat érintő mintavételi eljárásokat. Ismeri az egyes környezeti elemek je	részben önállóan	hibaforrás a helytelen mintavétel, ezért elkötelezett a pontos és szabványos minta vételben. Munkája során törekszik a pontos és tiszta munkavégzésre. A mintavétel, a minták előkészítése és mérése során mindvégig a munkavédelmi szabályok maradéktalan betartására törek szik.	
A vett mintát vizsgálatra előkészíti, ha szükséges, tartósítja.	Ismeri a minta-elő készítési és - tartósítási eljárásokat.			
A vizsgálati célnak megfelelően méréseket végez.	Ismeri az egyes környezeti elemek jellemzőit, azok mérésének módjait.			
A mérési eredményeket kiértékeli, ezek alapján környezeti veszélyforrásokat azonosít.	Egyszerű matematikai, statisztikai módszerek segítségével értékeli az eredményeket. Ismeri az egyes környezeti elemeket veszélyeztető folyamatokat, jelenségeket.			Táblázatkezelő programok használata
Környezeti és munkahelyi zajméréseket végez.	Ismeri a zajvédelmi mérések végrehajtásához kapcsolódó előírásokat, szabványokat.			
A mérést és a hozzá kapcsolódó tevékenységeket a munkavédelmi és környezetvédelmi szabályoknak, valamint a szabványban szereplő előírásoknak megfelelően végzi.	Ismeri a mérési szabványokat, azok használatát. Ismeri a környezet védelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan.		

A tantárgy témakörei

Talajtani mérések

Talajszelvény kiemelése, talajszelvény elemzése Talajmintavétel: közvetlen és közvetett mintavétel Talajmintavevők: kézi mintavevő, talajfúrók, talajmintavevő kanalak, talajminták

csomagolása Talajminták: mintavételi pontok, pontminta, átlagminta képzése, zavart és zavartalan minta Talajminták előkészítése vizsgálatra: szárítás, szitálás Talajtulajdonságok és jelentőségük Talajok fizikai tulajdonságainak vizsgálata: Arany-féle kötöttség, higroszkóposság, leiszapolás, szitaanalízis, kapilláris vízemelés, talaj sűrűségének, térfogattömegének és pórustér fogatának meghatározása, víztartalom, szerkezetesség Talajok kémiai vizsgálata: mésztartalom meghatározása, talajpép fajlagos elektromos vezetőképessége, szódalúgosság, szerves anyag vizsgálata Talajkivonatok vizsgálata: pH-érték és a vízdoldható tápanyagtartalom vizsgálata

Vízminőségi vizsgálat

Mintázott vizek típusai: felszíni vizek, felszín alatti vizek, ivóvizek, szennyvizek A vízmintavétel eszközei: felszíni és mélységi mintavevők Vízmintavétel: mintavételi pontok, mélységi szelvényminta, horizontális szelvényminta, horizontális és vertikális átlagminta, mintatároló edényzet vízminták szerint, vízminta biológiai, bakteriológiai méréshez Vízminták tartósítása, tárolása Vízminták helyszíni vizsgálata: hőmérséklet, pH, elektromos vezetés, oldott oxigén, gyors tesztek használata (kolorimetriás vagy fotometriás mérések), átlátszóság Mérési eredmények értékelése, vízminősítés Egyes vízminőségi jellemzők jelentősége Vízminta lebegőanyag-tartalmának mérése

Levegőminőségi vizsgálat

Emisszió és immisszió mérése Regisztrálókészülékeken és mintavételen alapuló mérések A mintavételi pontok kijelölése: háttér szennyezés, alapterhelés mérése Mintavételi eljárások: abszorpciós, adszorpciós, mintavevő készülék A levegőminőséget meghatározó anyagok és jelentőségük Ülepedő vagy szálló por gravimetriás mérése

Zaj- és sugárvédelmi mérések

A zajmérés eszközei: készülékek mérési pontossága, készülék kalibrációja, állvány A zajmérés módszerei: impulzusos vagy keskenysávú zajok mérése, folyamatos mérés A környezeti zaj mérése: a hatásterületek, kritikus pontok, mérési pontok kijelölése, megítélési idő Zajmérés munkahelyen: mérési pontok kijelölése munkahelyen, megítélési idő Zajmérési jegyzőkönyv, zajtérkép készítése Sugárvédelmi mérések.

Mintavételi terv.

Mintavétel hulladékból Mintavétel szilárd hulladékból: nyersminta átrakásával, nyújtott lerakásból vett minta A minták típusai és jelentőségük: nyersminta, pontminta, átlagminta képzése, kontrollminta, ellenminta Minták csomagolása, mintavételi jegyzőkönyv Minták előkészítése mérésre: válogatás, aprítás, szárítás, hulladékkivonatok készítése Mintavétel folyékony hulladékokból.

Vizsgálati adatok felhasználása.

Környezeti hatásvizsgálat: előzetes vizsgálat, környezeti hatásvizsgálati eljárás Követő, monitorozó mérések, technológiai folyamatok ellenőrzése Mérések a haváriákhoz kapcsolódóan.

Projektfeladat.

Valós környezetben, a gyakorlati helyen végzett tevékenységbe bekapcsolódva mintát vesz, méréseket végez és kiértékeli az eredményeket.

Biológiai vizsgálatok tantárgy

A biológiai vizsgálatok tantárgy célja, hogy környezeti minták vizsgálatához kapcsolódó biológiai mérésekbe bevezesse a tanulókat. A biológiai mérések során jelentkező alapvető tisztasági elvárások és munkavédelmi szabályok elsajátíttatásával megalapozza a biológiai laboratóriumban végzett munkát.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A vizsgálati célnak megfelelő biológiai mintát vesz.	Ismeri a biológiai minták vételének módjait, szabályait, különösen a szennyeződések elkerülésére vonatkozó szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkahelyén törekszik a rend és tisztaság folyamatos fenntartására. Magára és környezetére nézve kötelezőnek tartja a steril munkavégzés szabályait csakúgy, mint az egészségvédelemhez kapcsolódó előírásokat.	
A vett szövetmintát előkészíti, vizsgálja.	Ismeri és alkalmazza a szövetminták típusait, előállításuk módjait.			
A mikrobiológiai mintát a vizsgálati célnak megfelelően előkészíti.	Ismeri a különböző táptalajokat. Ismeri a mikrobiológiai minták homogenizálását és hígítását, mint előkészítési módszereket.			
A mikrobiológiai mintán mennyiségi meghatározásokat vagy azonosítási eljárásokat végez.	Ismeri és alkalmazza a mennyiségi meghatározás módjait, szereit, valamint a mikroorganizmusok azonosítására szolgáló módszereket.			
A mérést és a hozzá kapcsolódó tevékenységeket a munkavédelmi és környezetvédelmi szabályoknak, valamint a szabványban	Ismeri és alkalmazza a mérési szabványokat. Ismeri a környezetvédelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan.		

szereplő előírásoknak megfelelően végzi.				
--	--	--	--	--

A tantárgy témakörei

Szövetteni vizsgálatok. A szövetteni vizsgálatok területei és céljai. A szövetteni vizsgálatok munkavédelmi szabályai. Mintavétel növényi szövetekből: kaparé, nyúzat, metszet, macerátum. Minták festése: bázikus, savas és neutrális festékek. Növényi szövetek vizsgálata. A vizek trofitásának meghatározása. klorofiltartalom mérésével.

Mikrobiológiai vizsgálatok: A mikrobiológia területei, vizsgálati céljai. Munkavédelmi szabályok, a steril munkavégzés szabályai. Sterilizációs eljárások. A mikroszkópok típusai, használatuk szabályai. Mintavétel mikrobiológiai vizsgálatokhoz, minta előkészítése: homogenizálás, hígítás. A táptalajok típusai és jelentőségük: folyékony és szilárd, természetes és szintetikus, alap és szelektív. Beoltás: szélesztés, lemezöntés. Mennyiségi meghatározások. A mikroorganizmusok azonosítása morfológiai, élettani, biokémiai tulajdonságok alapján. Környezeti mikrobiológia. A vizek trofitásának meghatározása algaszámlálással. A vizek szaprobitásának biológiai vizsgálata.

Toxikológiai vizsgálatok: A vizek, vizes kivonatok toxicitásának vizsgálata biológiai tesztekkel: csiránövényteszt, Lemna-teszt.

Műszeres analitika tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók képessé váljanak a korszerű analitikai eszközök használatára, a mérési eredmények feldolgozására, dokumentálására. Ehhez megismerteti a műszeres analitikai eszközök működési elvét, megtanítja az egyes műszerek leírás alapján történő kezelését. Fontos cél továbbá az elvárható analitikai pontosság betartatása a vizsgálatok előkészítésénél, a mérés végrehajtásánál és a mérési adatok feldolgozásánál.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A mérés elvégzéséhez szükséges módon mintákat készít elő és tár fel.	Ismeri a szilárd anyagok feltárásnál használható leggyakoribb módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkája során folyamatosan törek szik a munkaterület tisztán tartására. Munkája során betartja a vonatkozó szabályokat.	
Elektroanalitikai módszerekkel direkt vagy indirekt méréseket végez.	Ismeri a direkt elektroanalitikai mérések felhasználásának lehetőségeit. Ismeri a potenciometriás	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a pontos munkavégzés mellett, törekszik a mérés során fellépő hibák tudatos minimalizálására.	Mérőműszer használatához szükséges szoftverek

	vagy konduktometriás titrálás módjait, az egyenértékpont meghatározásának módszereit.		
Spektrofotométeren méréseket végez a látható és az infravörös fény tartományában.	Használni tudja a spektrofotométert. Ismeri a mérés, a kalibráció lépéseit.	Instrukció alapján részben önállóan	Mérőműszer használatához szükséges szoftverek
Rögzíti és táblázat kezelő programok segítségével rendezi, elemzi és megjeleníti a mérési eredményeket.	Ismeri és alkalmazza a mérési eredmények értékelésének egyszerű módszereit. Alkalmazói szinten ismeri a táblázatkezelő programban a függvények elérhetőségét, alkalmazását, az adatok grafikus megjelenítését.	Teljesen önállóan	Táblázatkezelő programok
A mérést és a hozzá kapcsolódó tevékenységeket a munkavédelmi és környezetvédelmi szabályoknak, valamint a szabványban szereplő előírásoknak megfelelően végzi.	Ismeri a mérési szabványokat, azok használatát. Ismeri a környezet védelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	

A tantárgy témakörei

Mintaelőkészítés Műszeres analitikai laboratórium speciális munkabiztonsági előírásai A minták előkészítése és feldolgozása Szilárd minták feldolgozása, feltárása Mintadúsítás

Elektroanalitikai módszerek

Elektrokémiai mérések elméleti alapjai. Határfelületi jelenségek, elektródpotenciál és az elektromotoros erő fogalma. Elektródák csoportosítása és felépítése: ionszelektív elektródok, elektrokémiai pH-mérés Direkt és indirekt potenciometria, Potenciometrikus titrálás (sav-bázis titrálás) kivitelezése, a titrálási görbék lefutása, a végpont meghatározása. Konduktometria fogalma. A vezetőképességet befolyásoló tényezők. Fajlagos vezetés fogalma és mértékegysége és a vezetési cella. A direkt és indirekt konduktometria alkalmazása konkrét gyakorlati feladatban. Konduktometriás titrálási görbék.

Spektrofotometriás mérések

A fény és egyéb elektromágneses sugárzás kölcsönhatása az anyagi rendszerekkel. Az elektromágneses hullámok teljes spektruma. A fényemisszió és a fényabszorpció fogalma, az atomok és molekulák gerjeszthetősége, relaxációja. A fényemisszió és a fényabszorpció törvényszerűségei, analitikai alkalmazásuk. A spektrofotometriás mérések felosztása. A fotométerek, spektrofluoriméterek felépítése, főbb részeinek ismerete, működtetésük szabályai. Spektrofotometriás mérések, mérés UV-VIS-tartományban. Ismerkedés további műszeres módszerekkel: lángfotometria, folyadék vagy gázkromatográfia.

Adatok feldolgozása

Táblázatkezelő programok és használatuk. Számítások végzése táblázatkezelő program függvényeinek segítségével: mérési átlagok, hibák, az adatok szórása, kapcsolatok keresése az adatsorok között. Mérési eredmények grafikus ábrázolása, grafikonok típusai, függvényillesztés pontokhoz.

Környezeti analitika tantárgy

A tanulók megismerik a kvantitatív analitikai vizsgálatok módszereit, és a mérési eredmények alapján képesek lesznek a mennyiségi összetétel kiszámítására. Mindezt a korábban elsajátított méréstechnikai, analitikai műveletek alkalmazásával, konkrét környezetvédelmi mérési feladatok megoldásával érik el.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák:

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A mérés elvégzéséhez szükséges módon mintákat készít elő és tár fel.	Ismeri a minták tárolásának, tartósításának szabályait. Ismeri a vizes kivonatok típusait, elkészítésük szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkája során törekszik a pontos és tiszta munkavégzésre. Minél pontosabb és körültekintőbb munkavégzésével törekszik a mérésből adódó hibák minimalizálására.	
Mennyiségi méréseket végez titrimetriás módszerrel.	Ismeri az acidi-alkalimetria, a komplexometria, a redoxi titrálások és a csapadékos titrálások módszereit.			
A mérési eredményeket rögzíti, rendezi és elemzi.	Ismeri és alkalmazza a mérési eredmények értékelésének egyszerű módszereit.	Teljesen önállóan.		Táblázatkezelő programok használata.

A mérést és a hozzá kapcsolódó tevékenységeket a munkavédelmi és környezetvédelmi szabályoknak, valamint a szabványban szereplő előírásoknak megfelelően végzi.	Ismeri a mérési szabványokat és használatukat. Ismeri a környezet védelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi előírásokat.			
---	--	--	--	--

A tantárgy témakörei

Analitikai laboratórium

Munkavédelmi és tűzvédelmi szabályok Egészségvédelmi, biztonsági és környezetvédelmi szabályok A laboratóriumi munka során használatos egyéni és kollektív védőfelszerelések és használatuk A vegyszerek minősége, kezelése és tárolása A veszélyesség jelölése és a vonatkozó jogi szabályozók, biztonsági adatlap Az eszközök szabályos használata, kalibrációja A laboratóriumban keletkezett hulladék anyagok elkülönített tárolása A szabványok felépítésének ismerete, alkalmazása Minták tárolása, előkészítése.

Vízanalitikai vizsgálatok.

Acidi-alkalimetriás vizsgálatok előkészítése Vízminták p- és m-lúgosságának meghatározása A víz lúgosságának és változó keménységének meghatározása Komplexometriás vizsgálatok előkészítése A víz összes-, Ca-, Mg- és állandó keménységének meghatározása A vezetékes víz vastartalmának meghatározása Redoxi vizsgálatok előkészítése A felszíni vizek oldottoxigén-tartalmának meghatározása jodometriás módszerrel KOI meghatározása permanganometriásan.

Talaj- és hulladékvizsgálatok.

Talajkivonat hidrolitos és kicserélődési aciditásának meghatározása. Talajminta szódalúgosságának meghatározása. Talaj- vagy hulladékkivonat kloridion-tartalmának meghatározása csapadékos titrálással. Talaj- vagy hulladékkivonat magnéziumion- és kalciumion-tartalmának meghatározása. Talaj- vagy hulladékkivonat szulfáttartalmának meghatározása titrimetriásan.

c. Egybefüggő szakmai gyakorlat

Technikum 11. évfolyamon 140 óra, 2 éves képzésben 160 óra teljesítendő.

Az egyetem és a technikum együttműködik a duális partnerek kiválasztásában, felkérésében a szakirányú képzés évfolyamain.

VIII. Képzési és kimeneti követelmények

a. Ágazati alapoktatás

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Szabadkézi és szakmai műszaki rajzot készít. A műszaki rajzokat felhasználói szinten olvassa és értelmezi.	Ismeri a méretezés alapelveit, a rajzi ábrázolás szabályait, rendelkezik műszaki rajzzal kapcsolatos alapismeretekkel.	Törekszik a pontos munkavégzésre a rajzolás során. Szem előtt tartja, hogy elemzései szakmailag releváns tartalommal rendelkezzenek.	A rajzot instrukciók alapján önállóan készíti, olvassa, értelmezi az elkészült rajzot önállóan javítja.
2.	Terepen vízszintes méréseket végez, részletpontok relatív koordinátáit derékszögű koordinátaméréssel meghatározza.	Ismeri a geodézia felosztását, a relatív és az abszolút helymeghatározás módszerét. Ismeri a derékszögű koordinátamérés lépéseit. Érti a mérési jegyzőkönyv és mérési vázlat készítését.	Elkötelezett a terepi mérési feladatok precíz kivitelezésében. Kész az önálló és csoportos terepi munkára, és társaival szemben hajlandó kompromisszumot kötni a feladat elvégzése során. Törekszik az eszközök szakszerű, biztonságos használatára Terepi mérések során is figyelmet fordít a munka-, tűz-, balesetvédelmi előírásokra. A mérés során figyel, hogy a mérés ne okozzon a szükségesnél nagyobb környezeti terhelést.	A mérések során figyel, hogy a mérés ne A kitűzést és koordináta-méréseket instrukció alapján önállóan, vagy csoportosan végzi. A mérési eredményeket önállóan rögzíti.
3.	Időjárási elemeket mér hagyományos és digitális eszközökkel.	Ismeri az időjárási elemeket, rendelkezik a méréshez szükséges eszközismerettel.		Leírás alapján önállóan képes az egyes időjárási elemek mérésére alkalmas eszközt kiválasztani. Instrukció alapján elvégzi a meteorológiai mérést.
4.	Mérési eredményeiből helyszínrajzot készít, digitális és papír alapú alaptérképeket és szakmailag fontos tematikus térképeket olvas.	Ismeri a térképek felosztását rendeltetésük szerint. Rendelkezik jelkulcsi alapismeretekkel, értelmezi az izovonalas térképeket.	Törekszik a pontos munkavégzésre a rajzolás során. Szem előtt tartja, hogy elemzései szakmailag releváns tartalommal rendelkezzenek.	Mérési eredményeit instrukciók alapján rendezi, az alapján önállóan készíti a helyszínrajzot. A térképet a megadott célnak megfelelően önállóan olvassa.
5.	Anyagok fizikai tulajdonságait terepi és laboratóriumi körülmények között meghatározza.	Ismeri az anyagok fizikai tulajdonságait, az azok jellemzésére szolgáló mértékegységeket (hosszúság,	Nyitott az új megoldásokra és türelmes a terepi és laboratóriumi vizsgálatainak során. Magára nézve kötelezőnek fogadja el a mérések során a	Instrukciók alapján csoportosan, vagy önállóan határozza meg a vizsgálatot. A mérések megkezdése előtt

		térfogat, tömeg, sűrűség).	szabványok előírásait. Csoportmunkában együttműködésre kész. Szem előtt tartja a gyakorlatok kivitelezése során a munka- és balesetvédelmi szabályokat. Törekszik a minőségbiztosítási követelmények betartására.	és a mérés közben is ellenőrzi az eszközök biztonságos állapotát.
6.	Oldatokat készít kristályvizes és kristályvizet nem tartalmazó sókból.	Érti az oldódás, a hidratáció és a szolvatáció fogalmát, ismeri a különböző koncentráció számításokat.		Leírás alapján önállóan, vagy másokkal együttműködve a kívánt koncentrációjú oldatot elkészíti, a keverék szétválasztásához szükséges módszert kiválasztja, és a szétválasztást elvégzezi. A feladat megkezdése előtt és a végrehajtása közben is önállóan ellenőrzi az eszközök állapotát.
7.	Keverékeket laboratóriumi elválasztási módszerekkel szétválaszt.	Ismeri a homogén és heterogén rendszerek jellemzőit. Ismeri az egyes elválasztási műveletek végrehajtásához szükséges eszközöket, azok használatának szabályait		Leírás alapján önállóan mikrobiológiai biológiai mintákat mikroszkóppal vizsgál. Egyedi és egyed feletti szinteket önállóan vizsgál, meghatároz. A biológiai mintákat kellő gondossággal kezeli és vizsgálja. Munkakörnyezetének és eszközeinek a tisztaságát folyamatosan és önállóan ellenőrzi.
8.	Egyed alatti és egyed feletti szerveződési szinteket figyel meg, vizsgál és határoz meg.	Ismeri az élő rendszerek egymásra épülő szerveződési szintjeit. Ismeri a mikroszkóp szakszerű használatát és a preparátumok készítésének módszereit. Alkalmazás	Érdeklődik és érzékeny környezete iránt. Nyitott a tudományos újításra (pl. digitális mikroszkóp használatára) és képes alkalmazni az újításokat. Hajlandó az új megoldások alkalmazására a	Leírás alapján önállóan mikrobiológiai biológiai mintákat mikroszkóppal vizsgál. Egyedi és egyed feletti szinteket önállóan vizsgál, meghatároz. A biológiai mintákat kellő

		szintjén ismeri a papír alapú és digitális határozók használatát.	biológiai vizsgálatai során.	gondossággal kezeli és vizsgálja. Munkakörnyezetének és eszközeinek a tisztaságát folyamatosan és önállóan ellenőrzi.
9.	Mérési adatokat digitális eszközök használatával gyűjt, rendszerez, egyszerű matematikai módszerekkel feldolgoz, eredményeit számszerűen, vagy grafikusán megjeleníti.	Ismeri az adatgyűjtéshez, rendszerezéshez, egyszerű matematikai feldolgozáshoz és ábrázoláshoz szükséges matematikai műveleteket, digitális eszközöket, programokat.	Törekszik arra, hogy a grafikus megjelenítése mások számára is jól érthető, esztétikus, valamint kifejező legyen. Szakmailag megfelelő kifejezéseket és ábrázolási módokat használ.	Az adatok feldolgozását önállóan végzi.
10.	Egyszerű, a hulladékválogatáshoz, vagy a víz (folyadék) szállításhoz kapcsolódó gépészeti, automatizált berendezést kezel.	Ismeri a víz-, szennyvízhálózatok egyszerű gépészeti berendezéseinek és automatizált eszközeinek működését, használatának munkavédelmi szabályait és karbantartási feladatait. Ismeri a hulladékválogatáshoz kapcsolódó gépészeti, automatizálási berendezéseket.	Törekszik arra, hogy a vízgépészeti, hulladékkezelési és területkezelési berendezéseket rendeltetés szerint a használati előírásoknak megfelelően a környezet megóvására figyelemmel használja. A munkája során a környezetben okozott kár elkerülésére törekszik.	Vízgépészeti és hulladékválogatási berendezéseket önállóan ellenőrzi. Instrukció és folyamatos felügyelet mellett önállóan, vagy másokkal együttműködve használja és kezeli a gépészeti berendezéseket. Szerelési, karbantartási feladatokat önállóan végez.
11.	Területkezelési tevékenysége körében (gyepgondozás, cserjeírtás) használt egyszerű gépet üzembe helyez, egyszerű beállításokat elvégez, egyszerű alkatrészt leírás alapján cserél.	Ismeri a zöld területek fenntartásához, rendezéséhez kapcsolódó gépészeti feladatokat (cserjeírtás, gyepek gondozása). Egyszerű gépek kezelési és használati útmutatóját értelmezni tudja.		A munkafolyamatok és gépkezelés során instrukció, vagy leírás alapján önállóan, másokkal együttműködve, körültekintően dolgozik.
12.	Természettudományos szöveget, leírást értelmez, és abból szakmailag	Megérti a szakmai alapfogalmakat.	Törekszik a környezetvédelmi szempontból pozitív, követendő attitűdöt megjelenítő	Önállóan értelmezi a szakmai szöveget, valamint a

	megfelelő következtetést, összefüggést emel ki és fogalmaz meg. Értelmezéshez digitális és más tudástárakban fogalmakat és értelmezési jó gyakorlatokat, megoldásokat keres, és azokat helyzet függően adaptálja és használja.		megfelelő következtetés, összefüggés levonására. Nyitott az újítások iránt. Szem előtt tartja, hogy a feladat jellege határozza meg a megoldások, elemzések megvalósítását.	szakmai alapfogalmakat szakszerűen használja.
13.	Folyamatábrát, grafikonokat, műszaki és szakmai leírásokat olvas, értelmez és ebből ön maga, vagy mások számára feladatokat határoz meg, vagy helyes következtetést von le.	A folyamatábrák és grafikonok olvasásához és értelmezéséhez szükséges ismeretekkel rendelkezik. Megérti a műszaki leírásokat és az azokban szereplő alapvető szakmai fogalmakat, felismeri a fogalmak és folyamatok összefüggéseit.		Meglévő ismereteit önállóan társítja grafikonokhoz, folyamatábrákhoz, leírásokhoz. Az értelmezett forrásokból instrukció segítségével további feladatokat határoz meg.
14.	A környezeti, vízgazdálkodási rendszereket felismeri, elemeit azonosítja és az elemek szerepét a folyamatban elkülöníti. Folyamatot egyszerűen fizikailag vagy digitálisan modellez.	Felismeri a környezeti, vízgazdálkodási rendszerek elemeit és érti a rendszerekben lezajló folyamatokat, a folyamatok kapcsolódását. Felismeri a folyamatok egymásra hatását és hatások eredményeit. Alapszinten ismeri, hogyan lehet a valóságot leegyszerűsítve folyamatokra, elemekre bontani és a valóságot, egyes folyamatait bemutató modellt építeni.	Nyitott a rendszerszemlélet (pl. modell alkotás) iránt munkájában. Kész a másokkal közös munkára feladatainak elvégzése során. Képviseli a fenntarthatóság alapelveit szakmai munkája során. Elkötelezett a környezeti elemek megóvása iránt, ebben aktív szerepet vállal. Szem előtt tartja az üzemeltetés gazdaságossági szempontjait.	A szakmai folyamatokat, elemeket önállóan azonosítja, és instrukciók alapján meghatározza az elemek szerepét. A megfigyelt környezeti jelenséget instrukciók alapján modellezi.

b. Szakirányú oktatás

Szakmairányok közös szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Levegő- víz-, talaj, hulladék-, zaj- és rezgésvédelmi, valamint biológiai vizsgálatokat, méréseket végez.	Ismeri a biológiai minták csoportjait, azok mikroszkópos és makroszkópos vizsgálati eljárásait. Ismeri a növényhatározás alapjait. Ismeri a környezeti elemek minőségi jellemzőit, a környezeti elemeket ért szennyezések, káros folyamatok hatásait, a minőségi jellemzők mérésének alapjait. Ismeri a hulladékok környezetkárosító hatásait, a	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, az eszközöket a rendeltetésüknek megfelelően használja. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Törekszik az élővilág minél kisebb mértékű zavarására, az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására.	A munkahelyi vezetőjének utasításai alapján a mérést önállóan hajtja végre. A mérések megkezdése előtt és a mérés közben is önállóan ellenőrzi az eszközök állapotát. A mérés közben folyamatosan felügyeli a munkahelyi környezetét a mérési eredmények megbízhatósága és a biztonságos munkavégzés érdekében.
2.	Vízszintes és függőleges értelmű földmérési feladatokat végez, az eredményeket digitálisan is rögzíti és térinformatikai szoftverek segítségével az adatokat megjeleníti.	Ismeri a derékszögű koordinátamérés lépéseit. Ismeri a szintezés elvét. Ismeri a kézi GPS készüléket. Alkalmazói szinten ismeri a térinformatikai szoftverekben az adatok kezelésének a módját, egyszerű térképek létrehozásának lépéseit.	Törekszik a pontos munkavégzésre. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait, a terepi munkavégzés közben fokozottan ügyel a biztonságos munkavégzésre.	A méréseket a munkahelyi vezető instrukciói alapján önállóan, vagy a kollégáival közösen végzi. Méréseket a szabványoknak és az utasításoknak megfelelően végzi. A mérési eredményeket önállóan rögzíti.
3.	Mérési és további adatokat digitális eszközök segítségével gyűjt, rendszerez és nyilvántart.	Ismeri a táblázatkezelő programokban elérhető főbb matematikai és statisztikai függvényeket, a grafikus megjelenítés lehetőségeit	Elkötelezett a nyilvántartások pontos és áttekinthető vezetése mellett.	Az adatok feldolgozása közben folyamatosan ügyel az adatok pontos rögzítésére, az adatvesztés elkerülésére.

4.	Környezetvédelmi és természetvédelmi tevékenységekhez kapcsolódó szakmai tervek, pályázatok készítéséhez javaslatokat, projektötleteket fogalmaz meg, projektötletet tevékenységekre bont, adatokat szolgáltat, kezeli a pályázathoz kapcsolódó adatokat. Digitális jogtárakban jogi alapismeretek birtokában jogi normát megkeres.	Ismeri a természetvédelem céljait, a védett természeti értékek típusait, a természetvédelmi kezelés egyszerűbb formáit. Ismeri az emberi tevékenységből származó környezetterhelés következményeit, azok elhárítására szolgáló fizikai, kémiai és biológiai eljárások alapjait. Ismeri a környezet és természetvédelem szabályozásának jogi rendszerét, a digitális jogtárak használatát.	Elkötelezett környezeti problémák fenntartható módon történő megoldásai mellett. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb és innovatív megoldások alkalmazására, innovatív fejlesztő megoldások megfogalmazására. Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel	A szakmai tervek készítésébe munkahelyi vezetői irányítás mellett kapcsolódik be. Egyes részfeladatokat önállóan végez.
5.	Munkahelyét képviselve szakigazgatási szervekkel, önkormányzatokkal, valamint a lakossággal és a civil szervezetekkel kapcsolatot tart, ennek során adatot szolgáltat, nyilvántartást és jegyzőkönyvet vezet.	Ismeri a hatalmi ágakat és azok funkcióit. Ismeri a hazai és nemzetközi jogszabályok hierarchiáját. Ismeri a hatósági, szakhatósági eljárások sajátosságait.	Problémaközpontú szemléletmóddal törekszik a problémák gyakorlati megoldására. Törekszik az önálló, de szakmailag és jogilag megalapozott szakmai vélemény kialakítására.	Vezetői utasítások és iránymutatások alapján tartja fenn a kapcsolatot a szakmai szervezetekkel. Rutinszerű feladatokat, mint adatszolgáltatási, nyilvántartásvezetési és jegyzőkönyvvezetési, feladatokat önállóan lát el.
6.	Bekapcsolódik a természetvédelmi megőrzési és kezelési, tevékenységekbe: adatot gyűjt, rendszerez.	Ismeri a védett természeti értékek felmérésének, fenntartásának, kezelésének egyszerűbb formáit.	Szem előtt tartja az elővigyázatosságot és a megelőzést - mint a környezetvédelem legfontosabb alapelveit. Kezelési tevékenységekhez a legkisebb terhelést jelentő, valamint az elérhető legjobb technológiákat részesíti előnyben. Munkája során törekszik a keletkező hulladék	A szakmai tevékenységeit a munkahelyi vezető irányítása mellett végzi. Kezelési, üzemeltetési feladatokat önállóan végez, rutinszerű feladatokat önállóan, teljes felelősséggel lát el.
7.	Bekapcsolódik a hulladékgazdálkodási, szennyvízkezelési, talaj- és levegőtisztaságvédelmi területeken végzett	Ismeri az emberi tevékenységből származó a vízburkot, a légkört és a talajt érő környezetterhelés		

	tevékenységekbe: adatot gyűjt, rendszerez, kezelési és védelmi tevékenységhez használt eszközt, berendezést üzemeltet.	következményeit, azok megelőzésére és elhárítására szolgáló fizikai, kémiai és biológiai eljárások alapjait, alkalmazásuknak főbb szabályait. Ismeri a hulladékok csoportjait, hulladékok környezetkárosító hatásait, környezetszennyezést kizáró gyűjtési és kezelési módjait	mennyiségének minimalizálásra, a hulladék kezelésének optimalizálására.	
--	--	--	---	--

Környezetvédelmi szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Biológiai mintákat (pl. szövettani és mikrobiológiai minták, egysejtűek) sztereó- illetve fénymikroszkóppal vizsgál.	Ismeri a szövettani mintavételezési eljárások előnyeit és hátrányait, valamint a kivitelezésük módjait. Rutinszerűen használja a sztereó- és fénymikroszkópot.	Precízen végzi a munkáját a biológiai minták előkészítése, tartósítása és mikro- és makroszkópos vizsgálatok, minőségi és mennyiségi elemzések során. Nyitott a digitális eszközök (pl. mikroszkóp) használatára. A munkafolyamatok során az esetleges kudarccokat elfogadja. Törekszik a pontos munkavégzésre, nyitott az új megoldások alkalmazására.	Tudatosan használja a mintavételi, laboratóriumi eszközöket, mikroszkópokat. Önállóan vagy másokkal együttműködve, illetve vezetői irányítás mellett dolgozik. Felelősséget vállal saját vagy csoportjának munkájáért. Kreatív, mások számára nem zavaró módon oldja meg munkavégzése során a felmerülő problémákat. Felelősséggel tartozik munkája minőségi, mennyiségi kivitelezéséért. Betartja a szakmaetikai elveket.
2.	Vizsgálati célnak megfelelően szövettani és mikrobiológiai mintát vesz, előkészíti a mintákat, illetve tartósítást végez.	A vizsgálat céljának megfelelően mintaelőkészítési és tartósítási, mintavételezési módszereket alkalmaz. Adott vizsgálati célnak megfelelően elvégzi az előkészítési eljárást, a biológiai mintavételezést a rendelkezésre álló eszközök segítségével.		
3.	Többsejtű élőlényekkel makroszkópikus vizsgálatot végez,	Ismeri a makroszkópos vizsgálati módszereket, és azokat alkalmazni		

	szükség esetén előkészíti azokat.	tudja a biológiai szervezetek vizsgálata során.		
4.	Mennyiségi (pl. sejtszámlálás Bürker-kamra segítségével) és minőségi (pl. festési eljárások, kromatográfiás vizsgálatok, biokémiai vizsgálatok) kimutatási eljárásokat alkalmaz biológiai mintákon.	Ismeri a mennyiségi és minőségi (pl. festési, kromatográfiás) eljárásokat a biológiai mintáknál, illetve ezeket szakszerűen kivitelezni a rendelkezésre álló eszközök, anyagok segítségével.		
5.	A biológiai megfigyelések alapján a látottakat kézi rajzon, illetve felvétel segítségével számítógépen szemlélteti a részek pontos megnevezésével.	Felismeri és azonosítja a látottakat a meglévő ismeretei alapján. Rendelkezik rajzolási képességgel, illetve számítógépes (képkészítő program) ismeretekkel	Motivált a kézi és a digitális ábrázolási technikák elsajátítására.	Képes az önellenőrzésre. Szokásos vagy előírt időtartam alatt képes munkáját elvégezni megfelelő, mások számára is értékelhető minőségben.
6.	Összehasonlítja az egy- illetve többsejtű biológiai szervezeteket és a mérési eredményekből Rendszerezi a megfigyeléseit, eredményeket és összefüggéseket ismer fel a biológiai mérések alapján. A megfigyelési, vizsgálati eredményeit a mérési és vizsgálati szempontok szerint rögzíti.	Rendszerezi a megfigyeléseit, eredményeket és összefüggéseket ismer fel a biológiai mérések alapján.	Törekszik mérések alapján az ismereteinek kifejezésre.	Szakmai szempontból releváns módon, eszközzel szemlélteti az eredményeket és következtetést von le.
7.	Meghatározott szempontok alapján a környezeti elemekből, hulladékból mintát vesz, helyszínen vizsgálja. Környezeti minták fizikai	Ismeri a környezeti elemekre vonatkozó mintavételezés szabályait és ennek kivitelezését a meghatározott szempontok alapján teljesíti. Tudja alkalmazni a	Pozitívan áll a terepi munkavégzéshez. Elfogadja a mintavételezés során az esetleges nehézségeket, és a lehetséges kudarccokat.	Tudatosan használja a mintavételi, helyszíni vizsgálati és analitikai eszközöket. Önállóan vagy másokkal együttműködve,

	tulajdonságait laboratóriumi körülmények között meghatározza.	helyszíni mintavizsgálati eljárásokat. Ismeri a talaj, a víz, a hulladék fizikai tulajdonságait és azok meghatározására szolgáló módszereket, használható mérőeszközöket, jellemzésükre használható mértékegységeket.		illetve vezetői irányítás mellett dolgozik. Felelősséget vállal saját vagy csoportjának munkájáért. Kreatív, mások számára nem zavaró módon oldja meg a terepi és laboratóriumi munkavégzés során a felmerülő problémákat.
8.	Szükség esetén az analitikai vizsgálatokhoz a mintákat előkészíti.	Ismeri a környezeti minták előkészítési eljárásait, és a módszereket a gyakorlatban is alkalmazni tudja.	Szem előtt tartja a szabványokban, előírásokban megfogalmazott elveket. Hajlandó a szabványoknak, vizsgálati leírásoknak megfelelően végrehajtani a feladatokat. Precízen kivitelezzi a vizsgálati lépéseket. Hajlandó együttműködni csoportmunkában társaival, kollégáival. Érdeklődő a technikai, technológiai újítások iránt. Rendelkezik a pontosság képességével. Türelmes a mérések során.	Felelősséggel tartozik munkája minőségi, mennyiségi kivitelezéséért
9.	A korszerű analitikai eszközöket (pl. fotométer, kromatográfiai, potenciométer, konduktométer) kezeli a környezeti minták vizsgálatához.	Felismeri a műszeres (fotométer, kromatográfiai, potenciométer, konduktométer) analitikai eszközök részeit, tudja működési elvüket. Végrehajtja a mérést az elvárható analitikai pontosság betartásával.		
10.	Az analitikai mérések alapján mennyiségi számításokat végez, az adatokat és az eredményeket meghatározott módon (pl. számítógépen vagy más adatvizualizációs eszközön táblázatos formában, függvény vagy más látványos formában) szemlélteti.	Érti az analitikai számításokhoz szükséges mennyiségi összefüggéseket. Rendelkezik számítógépes (pl. excel) ismeretekkel, és az eredményeket értelmezni tudja.	Képes befogadni az újításokat (pl. számítógépes ábrázolási technikák). Törekszik arra, hogy eredményei rögzítése mások számára is érthető legyen. Elkötelezett a szakmailag megfelelő kifejezőmód (írásban és szóban egyaránt) alkalmazására. Nyitott a közös munkára, kompromisszumra hajlandó	Korrigálja az esetleges hibákat. Kreatívan, alkotó módon szemlélteti az eredményeket és von le összefüggéseket a mért adatok segítségével. A levont következtetések megfogalmazása során önálló, szakmailag releváns javaslatokat fogalmaz meg.
11.	A rendelkezésre álló (saját vagy	Megérti és értelmezi a		

	mások által elvégzett) biológiai és analitikai mérések adatai alapján következtetéseket von le a környezeti és biológiai minták, hulladékok jellemzőiről, azokat megfogalmazza, elmagyarázza, előadja.	biológiai és analitikai minták vizsgálatainak eredményeit, valamint a környezeti elemek, hulladékok jellemzői közötti összefüggéseket. Szabad kézi vagy számítógépes elemzést készít, amelyen az összefüggéseket szemlélteti.		
--	--	---	--	--

c. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele:

A tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy ágazati alapvizsgára az ágazati alapoktatásban való részvétele alapján bocsátható.

Írásbeli vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: -

A vizsgatevékenység leírása –

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: - perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: -

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: -

Az értékelés százalékos formában történik.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább %-át elérte.

Gyakorlati vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: Mérési, adatkezelési, elemzési projektfeladat

A vizsgatevékenység leírása

A gyakorlati vizsga egymással összefüggő mérési, adatkezelési, elemzési feladatok megoldására épülő projektfeladattal teljesíthető. A vizsga fejlesztője/szervezője több projektleírást állít össze, amelyből a vizsgázó egyet véletlenszerűen kiválaszt és a projektet önállóan megvalósítja. A projektfeladatok számát úgy kell meghatározni, hogy egy vizsgahelyszínen/teremben egyidejűleg vizsgázók számánál kettővel több projektfeladat kerüljön összeállításra.

A vizsgafejlesztés során olyan projektleírásokat kell létrehozni, amely leírás strukturáltan tartalmazza:

- A projekt során megoldandó problémákat.
- A problémák megoldásához szükséges és használható eszközöket.
- A problémák megoldásához szükséges információkat, vagy azok elérésének útját.
- A projekt végrehajtása során betartandó összes szabályt.
- A létrehozandó produktumok mennyiségi, formai, kritériumait.
- A vizsgázó számára is értelmezhető értékelési szempontokat és értékeket.

A projektleírást úgy kell összeállítani, hogy a problémák megoldásához mindhárom tevékenységi terület feladataiból legalább egyet alkalmaznia kell a vizsgázónak. A projektben minimum négy feladatnak szerepelnie kell, az alábbi területeket érintve:

1. Mérési, vizsgálati tevékenységi terület feladatai: - vízszintes értelmű geodéziai mérés, - anyagok fizikai tulajdonságainak a mérése, - megadott koncentrációjú oldat elkészítése, elkészített oldat hígítása, - laboratóriumi elválasztási művelet elvégzése, - biológiai minta megadott szempontok szerinti megfigyelése, vizsgálata, meghatározása, - időjárási elemek mérése, - gépészeti alapfeladatok végzése, ellenőrzése, mérése.

2. Adatkezelési tevékenységi terület feladatai: - műszaki rajz készítése, - térképolvasási feladat, - mérési és egyéb adatok rendezése, feldolgozása számítógépen, - adatok grafikus megjelenítése számítógépen, - grafikonok elemzése megadott szempontok alapján, - előre megadott információforrás alapján folyamatára készítése.

3. Elemzési tevékenységi terület feladatai: - szakmai szöveg elemzése, értelmezése, - szakmai szövegből következtetések megfogalmazása, - a szövegből feladat meghatározás megállapítása, - önálló szakmai szövegalkotás, - szakmai számítás, mértékegység átváltási feladatok elvégzése, - folyamat, jelenség modellezése, modell alkotás, - eredmények összefoglalása, - következtetések megfogalmazása.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:

A mérési, adatkezelési, elemzési projektfeladatot, úgy kell összeállítani, hogy az 120 perc alatt teljesíthető legyen.

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 100%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: A projektfeladatot a vizsgaszervező által előre elkészített értékelőlap alapján kell értékelni. Az értékelőlapot az alábbi szempontok és kritériumok alapján állítja össze a vizsgaszervező:

- Projektleírásban szereplő problémafeladatok megoldása. 70%.
- Helyes eszközhasználat. 10%
- Projekt megvalósítása során a biztonsági, munkavédelemi szabályokat betartja. 10%
- Projekt leírásban meghatározott formai szabályok betartása. 10%.

Az értékelés százalékos formában történik.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

Alapvizsgálattal betölthető munkakör FEOR szám: -

Szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

A szakmai vizsga leírása

Szakmairány megnevezése: Környezetvédelem

Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

- valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.
- szakmához kötődő további sajátos követelmények: a vizsgázó a portfóliójába tartozó, oktató által hitelesített dokumentumait tanulmányai alatt a kijelölt felületre feltöltötte.

A portfólióból készített prezentációt az első vizsgatevékenység megkezdése előtt 30 nappal elküldi a vizsgaszervező intézmény hivatalos e-mail címére, vagy feltölti az erre a célra kialakított felületre.

Központi interaktív vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: Környezetvédelmi technikus (Környezetvédelem) szakmai ismeret

A vizsgatevékenység leírása A központi interaktív vizsgát úgy kell összeállítani, hogy pontszámokban kifejezett tartalmának: - körülbelül fele az ökológiához, a természetvédelemhez, a víz, a légkör és a talaj környezetvédelméhez és a települési ismeretekhez, hulladékgazdálkodás alapjaihoz kapcsolódjon; - többi része a környezettechnika fizikai, kémiai és biológiai eljárásaihoz, illetve a víz- és szennyvíztisztításhoz, a levegőtisztaság-védelemhez, a talajvédelemhez, a zajvédelemhez és a hulladékhasznosítás- és feldolgozáshoz kapcsolódjon. Az interaktív feladatsor feladatainak egyenlő arányban -feleletválasztó feladatok, -összefüggéseket feltáró rendszerező, vagy szövegelemzést, ábraelemzést igénylő feladatok, -számítást igénylő feladatok alkotják. (A számolási feladatokat úgy kell összeállítani, hogy egy lépésben kiszámolható feladat legyen, melynek csak egy megoldása lehet. Az eredményt kerekítés nélkül 2 tizedes pontossággal kell megadni.) Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik. A vizsgatevékenység akkor

eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte. A számolási feladatot úgy kell megadni, hogy annak egy egyértelmű megoldása legyen.

Projektfeladat

A vizsgatevékenység megnevezése: Környezetvédelmi technikus (Környezetvédelem) projektfeladat

A vizsgatevékenység leírása

A projektfeladat három részből áll: egy környezetvédelmi vizsgálatból (A vizsgarész), egy műszeres analitikai és biológiai vizsgálatból (B vizsgarész) és egy szakmai portfólió bemutatásból (C vizsgarész).

A) Környezetvédelmi vizsgálat

A környezetvédelmi vizsgálat egy összetett vizsgafeladat, amely három kötelező tevékenység területéből épül fel.

A vizsgafeladat egymással összefüggő mérési, adatkezelési, elemzési feladatok megoldására épülő projekt. A vizsga fejlesztője/szervezője több vizsgafeladatot állít össze, amelyből a vizsgázó egyet véletlenszerűen kiválaszt, és azt önállóan megvalósítja. A vizsgafeladatok számát úgy kell meghatározni, hogy egy vizsgahelyszínen/teremben egyidejűleg vizsgázók számánál kettővel több vizsgafeladat kerüljön összeállításra. A vizsgafejlesztés során olyan vizsgaleírásokat kell létrehozni, amely leírás strukturáltan tartalmazza:

- A feladat során megoldandó problémákat.
- A problémák megoldásához szükséges információkat, vagy azok elérésének útját.
- A projekt végrehajtása során betartandó összes szabályt.
- A létrehozandó produktumok mennyiségi, formai, kritériumait.
- A vizsgázó számára is értelmezhető értékelési szempontokat és értékeket.

A feladtleírást úgy kell összeállítani, hogy a problémák megoldásához mindhárom tevékenységi terület feladatai közül egyet-egyet tartalmazzon.

1. Mérési, vizsgálati tevékenységi terület feladatai: - vízszintes és függőleges értelmű geodéziai mérés, - talajminták fizikai és kémiai tulajdonságainak laboratóriumi vizsgálata (talajsűrűség, talaj térfogattömeg, szitaanalízis, Arany-féle kötöttség, talaj mésztartalma, talajoldat kémiai vizsgálata), - vízminták tulajdonságainak laboratóriumi vizsgálata (TDS érték, összes oldott anyag), - hulladékminták laboratóriumi vizsgálata (fizikai tulajdonságok, hulladékkivonatok vizsgálata), - klasszikus analitikai alapmérések (p- és m-lúgosság, oldott kalcium- és magnéziumionok komplexometriás meghatározása, kloridionok mennyiségi meghatározása Fajans szerint) - zajmérés.

2. Adatkezelési tevékenységi terület feladatai: - digitális térképszerkesztési feladat mérési eredményekből, - mérési és egyéb adatok rendezése, feldolgozása számítógépen, - adatok grafikus megjelenítése számítógépen.

3. Elemzési tevékenységi terület feladatai: - szakmai szöveg elemzése, értelmezése, - szakmai szövegből következtetések megfogalmazása, - a szövegből feladat meghatározás megállapítása, - önálló szakmai szövegalkotás, - szakmai számítás, mértékegység átváltási feladatok elvégzése, - folyamat, jelenség modellezése, modellalkotás, - eredmények összefoglalása, - következtetések megfogalmazása.

B) Műszeres analitikai és biológiai vizsgálat A vizsgarész egy összetett projektfeladat, amely három kötelező tevékenység területből épül fel. A vizsgára több projektfeladatot állítanak össze, amelyből a vizsgázó egyet véletlenszerűen kiválaszt és azt önállóan megvalósítja.

A projektfeladat három kötelező tevékenységi területe és az abból választható feladatok:

1. Mérési, vizsgálati tevékenységi terület feladatai: - biológiai vizsgálat: makroszkópos és/vagy mikroszkópos vizsgálatok és/vagy mennyiségi és minőségi kimutatási eljárások kivitelezése; - kvantitatív klasszikus analitikai vizsgálat (az előző, A) pontban említett analitikai vizsgálatokon kívül); - műszeres analitikai vizsgálat.

2. Ábrázolási tevékenységi terület feladatai: - kézi vagy számítógépes rajz készítése; - mérési és egyéb adatok rendezése; - adatok grafikus megjelenítése számítógépen; - grafikonok elemzése megadott szempontok alapján; - előre megadott forrás alapján folyamatábra készítése, elemzése.

3. Értékelési tevékenységi terület feladatai: - szakmai szöveg elemzése, értelmezése, - szakmai szövegből következtetések megfogalmazása, - a szövegből feladat meghatározás megállapítása, - önálló szakmai szövegalkotás, 40 - szakmai számítás, mértékegység átváltási feladatok elvégzése, - eredmények összefoglalása, - következtetések megfogalmazása. A projektfeladatot úgy kell összeállítani, hogy annak mindhárom tevékenységi területről kell legalább 5, maximum 10 feladatot tartalmaznia a leírt sorrendben. Az A és B vizsgarészben ugyanaz a tevékenységi terület ugyanazon feladata (pl. klasszikus analitika) nem fordulhat elő.

C) Szakmai portfólió bemutatása

A portfólióban kötelezően szerepelnie kell egy, a gyakorlati képzés keretében végzett, környezeti méréseken, vizsgálatokon alapuló projektfeladatnak.

Röviden be kell mutatni a projektfeladat célját, a mérés, vizsgálat módszerét és eredményeit, valamint az abból levonható következtetéseket. A portfólióban kötelezően választható módon szerepelhet további saját vizsgálat, kutatás, összefüggő szakmai gyakorlaton végzett munka, illetve teljes tanulmányi időben elért versenyeredmény. Ezek közül legalább kettőnek meg kell jelennie a portfólióban. További szabadon választott elemekkel is gazdagítható a portfólió, olyanokkal, amelyek bemutatják a vizsgázó személyes attitűdjét, kapcsolatát a szakmai tanulmányaival, a környezetvédelemmel. A megadott tárhelyre gyűjtött tartalmakból a vizsgázó egy, a portfólióját bemutató prezentációt állít össze. A portfólióból prezentációt kell összeállítani, amiben a portfólió kötelező elemeit mindenképpen meg kell jeleníteni. A prezentáció legfeljebb 15 diából álljon. A portfólióból készített prezentációt az első vizsgatevékenység előtt legalább 30 nappal el kell küldeni a vizsgaszervező intézmény hivatalos e-mail címére, vagy fel kell tölteni az erre a célra kialakított felületre.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:

környezetvédelmi vizsgálat: 120 perc;

a műszeres analitikai és biológiai vizsgálat: 180 perc,

a szakmai portfólió bemutatása 10 perc.

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

Mérések, értékelések

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A) Környezetvédelmi vizsgálat értékelése

A vizsgafeladat projektfeladaton belüli értékelési aránya: 40%. Az egyes feladatokat az előre elkészített értékelőlap alapján kell elvégezni. Az értékelőlapon az egyes feladatok százalékos értékelését az alábbi szempontok és kritériumok alapján kell összeállítani:

- A mérés, vizsgálat kivitelezése, munka- és balesetvédelmi szabályok betartása. 0-20
- A mérési, vizsgálati feladat adatainak, eredményeinek pontossága, rögzítése a feladat által megadott módon. 0-30
- Adatkezelési tevékenységi terület feladatai. 0-30
- Elemzési tevékenységi terület feladatai. 0-20

Összesen 100 pont

B) Műszeres analitikai és biológiai vizsgálat

A műszeres analitikai és biológiai vizsgálat projektfeladaton belüli értékelési aránya: 50%.

Az egyes feladatokat az előre elkészített értékelőlap alapján kell elvégezni.

Az értékelőlapon az egyes feladatok százalékos értékelését úgy kell megállapítani, hogy

- Mérési, vizsgálati tevékenységi terület feladatai: a maximális pontszám 20-25%-át le kell, hogy fedje az alábbi megosztással: - 5% a mérés, vizsgálat kivitelezése, munka- és balesetvédelmi szabályok betartása (0%-ot kell adni, akkor, ha a mérési, vizsgálati tevékenység során teljes járatlanság és/vagy munka- és balesetvédelmi szabály súlyos megsértése történik). - 15-20% a mérési, vizsgálati feladat adatainak, eredményeinek rögzítése a projektfeladat által megadott módon
- Ábrázolási tevékenységi terület feladatai: a maximális pontszám 50-60%-át le kell, hogy fedje úgy, hogy a B) pontban felsorolt tevékenységekért adható maximális pontszám 10-25% lehet feladatonként.
- Értékelési tevékenységi terület feladatai: a maximális pontszám 20-25%-át le kell, hogy fedje.

C) Szakmai portfólió bemutatásának értékelése

- Bemutatkozás: 0-10 pont Röviden bemutatja önmagát, szakmai céljait. Nincs bemutatkozás

- Portfólió tartalmának bemutatása: 1-20 pont Áttekinthetően, világosan felfedezhető szempont szerint rendezve bemutatja a portfólióját. A portfólióban a kötelező, a kötelezően választható dokumentumok az előírtak szerint megtalálhatók és emellett tovább dokumentumok is gazdagítják a portfóliót. A portfólió tartalma rendező elv nélkül kerül bemutatása, valamint a portfólió hiányos, kötelezően, előírt tevékenységekhez nem kapcsolódó dokumentum.
- Környezeti mérések bemutatása Vizsgázó saját tevékenységei: 0-15 pont A vizsgázó a saját tevékenységét egyértelműen meghatározta a vizsgálat sorában és A vizsgázó a saját tevékenységét nem határozta meg a vizsgálatban és azt nem mutatta be.
- Használt eszközök: 0-6 pont A vizsgálatához szükséges eszközöket az adott vizsgálati lépéshez rendeltén bemutatja. A vizsgálati eszközök egyáltalán nem kerültek megemlízésre.
- Mérés eredményei és következtetései: 0-5 pont A vizsgálat eredményeit röviden és logikusan összefoglalta. Az eredmények alapján helyes következtetéseket fogalmaz meg. Az eredmények bemutatására és következtetések levonására nem került sor.
- Munkavédelmi szabályok: 0-6 pont A vizsgálat eredményeit röviden és logikusan összefoglalta. Az eredmények bemutatására nem került sor.
- Szakmai elhivatottság: 0- 8 pont A vizsgázó szakmailag elhivatott, munkájában motivált. A vizsgázó semmilyen kötődést nem mutat az általa végzett környezetvédelmi tevékenységekhez.
- További portfólió elemek bemutatása: 0-20 pont Azok a portfóliót, illetve annak bemutatására szolgáló bemutatót valóban tovább gazdagítják, a vizsgázó szakmai tevékenységéről, elhivatottságáról új információkat mutatnak be. Nem mutat be további dokumentumokat a portfóliójából a vizsgázó. A szakmai portfólióban nem értelmezhető elemeket mutat be a vizsgázó.
- Előadásmód: 1-10 pont A vizsgázó felkészülten, a hallgatósággal interakcióban mutatja be a prezentációját. A vizsgázó felkészületlen, a hallgatóságot figyelmen kívül hagyva mutatja be a prezentációját.

Összes pontszám: 100 pont

Szakmai portfólió bemutatásának projektfeladaton belüli értékelési aránya: 10%.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%- át elérte.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek

A számítástechnikai eszközök használata közben rendszergazdai tevékenységeket ellátó munkatárs támogatói munkája szükséges.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek

Környezetvédelmi technikus közös szakmai oktatáshoz és környezetvédelem szakmairányhoz szükséges eszközök jegyzéke szerint.

A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei

A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyaránnyal kell beszámítani: Ágazati alapvizsga: 10%, Szakmai vizsga: 90%

A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok A központi interaktív vizsgatevékenység és a projektfeladat megoldása során szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas számológép, függvénytáblázat használható.

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet Az Óbudai Egyetem javaslata
2. sz. melléklet Kreditbeszámítás feltételei
3. sz. melléklet Kreditigazolás
4. sz. melléklet Eszközjegyzék
5. sz. melléklet Tankönyvek, segédletek

1. sz. melléklet Az Óbudai Egyetem javaslata

Egyeztetés menete

A Felek által a Képzési Programok áttekintését követően kijelölt tárgyakat a Budapesti Műszaki SZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum saját hatáskörén belül oktatja.

Közösen meghatározott cél, hogy az ágazati képzési program részeként a Technikum által oktatott, az okleveles technikus képzésből az Egyetem adott Karának képzési programjába befogadott és kreditált tárgyak esetén kialakított szakmai ismeretek és kompetenciák legalább 75%-ban feleljenek meg az Egyetem adott Karának képzési programjában kiválasztott szakmai ismereteknek és kompetenciáknak.

Az Ágazati és Szakmai vizsgán az Egyetem képviselője megfigyelőként vesz részt.

Az Egyetem adott Kara azon tárgyakat számítja be az okleveles technikus képzésben elvégzett tárgyakból és kreditálja, amelyek esetén a Technikumban tanuló diák megadott feltételek mellett sikeres vizsgát tett.

A felek a Képzési Programban meghatározzák:

„A tanulók (képzésben részt vevő személyek) okleveles technikusképzésbe való felvételének feltételeit;”

A szakképzésbe történő belépés feltételei:

- Iskolai előképzettség: Alapfokú iskolai végzettség

Alkalmassági követelmények:

- Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges
- Pályaalkalmassági vizsgálat: nem szükséges.

Felvételi követelmények:

- **központi írásbeli felvételi vizsga eredménye alapján: matematika és magyar nyelv és irodalom tantárgyak és az általános iskolai tanulmányi eredmények alapján: 7. év végi, 8. félévi eredmények** (magyar nyelv, irodalom, matematika, történelem, idegen nyelv, biológia, kémia, földrajz, fizika és informatika tantárgyak.
- A kapott osztályzatokat úgy konvertáljuk át felvételi pontokká, hogy az 5-ös érdemjegy 2 felvételi pontot, a 4-es érdemjegy 1 felvételi pontot, alacsonyabb érdemjegy 0 pontot ér, így összesen osztályzatokból 40 pont szerezhető, míg a központi írásbeli vizsgán a két tantárgyból 100 pont szerezhető. Szóbeli felvételin további 30 pont szerezhető, melyből 20 pont szakmai tételsor alapján, szakmai kérdésekre adott válaszokat követően meghatározásra.
- Ez mindösszesen 170 pont.

„A szakmai oktatás megvalósításához szükséges tárgyi feltételeket;”

- A környezetvédelmi okleveles technikus képzés megvalósítása nem igényel többlet tárgyi feltételeket.

„Az Egyetem által – az oklevél mellékletét képező – igazolás kiállításának feltételeit;”

- A képzésben részt vevő személy részére az oklevél mellékletét képező igazolás abban az esetben állítható ki, ha képzésben részt vevő személy a szakmai oktatásban részt vett és az okleveles környezetvédelmi technikus képzés képzési programjában a meghatározott szakmai ismereteket elsajátította és azokat sikeresen teljesítette.

„Az Egyetem által kiállított igazolással tanúsított ismeretek egyetemi tanulmányok során való beszámításának (kreditbeszámítás) feltételeit;”

- Az okleveles környezetvédelmi technikus képzés képzési programjában a meghatározott többlet ismeretek (tudásanyag) elsajátítása az oklevél mellékletét képező igazolás szerinti tantárgyak sikeres teljesítésével történik. Az Egyetem környezetmérnöki alapszakon való továbbtanulás esetén a kreditbeszámítás az igazolás szerinti tantárgyak legalább jó (4) érdemjeggyel történő teljesítése esetén az Óbudai Egyetem Hallgatói Követelményrendszere alapján kerül beszámításra.
- Az Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karán, illetve az Egyetem egyéb Karán meghirdetett egyéb szakokon való továbbtanulás esetén az igazolás szerinti tantárgyak teljesítésével megszerzett tudásanyag elismertetése az Egyetem Hallgatói Követelményrendszere alapján történik.
- „Az Egyetem által szervezett alapképzés tudásbeszámítással elérhető legrövidebb időtartamát, vagy tudásbeszámítással elérhető összes-kreditértékét.”
- Az okleveles környezetvédelmi technikus képzés környezetvédelmi szakmairányon jelen megállapodás szerint meghatározott, a képzés képzési programjában rögzített, sikeresen elsajátított tudás beszámítása az Egyetem környezetmérnöki alapképzésén legfeljebb 33 kreditértékben ismerhető el.
- A képzés tudásbeszámítással elérhető legrövidebb időtartama 6 félév.

Egyetemi vállalások:

Az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kara a jelen képzési programot megvalósító Budapesti Műszaki SZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum vonatkozásában az alábbi vállalásokat teszi:

- folyamatos szakmai egyeztetés a képzések szakmai tartalmával kapcsolatban a Technikum és az Egyetem között;
- a technikumi képzőhely által megküldött szakmai anyagok, számonkérések kapcsán az Egyetem vállalja azok Kar általi véleményezését;
- az Egyetem vállalja közös szakmai és beiskolázási programok kidolgozását és megvalósítását a Technikummal;
- az Egyetem biztosítja az egyetemi kari brand használati jogát a partner Technikum számára beiskolázási céllal azzal a feltétellel, hogy az ilyen beiskolázási marketing anyagok megjelenése előtt egyeztet az egyetemi Karral;
- az Egyetem vállalja, hogy az általa működtetett tehetséggondozó, tehetségkutató, pályaaorientációs tudásbázis használatához a Partnernek hozzáférést biztosít.

2. sz. melléklet Kreditbeszámítás feltételei

Az okleveles technikus képzés környezetvédelmi szakmairányról az ÓE RKK környezetmérnöki alapszakon befogadható tantárgyakat az alábbi táblázat foglalja össze. A képzésbe való felvétel esetén legfeljebb 33 kredit befogadása lehetséges. A táblázat 1-5. sorában szereplő tantárgyak összesen 20 kredit értékben kerülnek befogadásra. A táblázat 6. sorától szereplő szakmai tárgyak közül opcionálisan választható legfeljebb 13 kredit értékű tantárgy, azaz maximum három szakmai tantárgy ismerhető el a képzésben, melynek kiválasztásáról a felvételt nyert hallgató dönthet.

Ssz.	környezetmérnöki alapképzésben elismert tantárgy	Kredit	környezetvédelmi technikus képzésben teljesített tárgy	óra-szám (óra)	Minimálisan elvárt szakmai ismeretek
1.	Természet és tájvédelem, terepi gyakorlatok	5	Összefüggő szakmai nyári gyakorlat Környezetvédelmi alapismeretek II. gyakorlat	140 128	A táj fogalma, természeti táj, kultúrtáj. A természeti táj hierarchikus felépítése. A tájak kialakulása, tájalkotó tényezők. Tájtipusok (alföldi, dombosági és középhegységi) jellemzése Magyarországon. A természetvédelem fogalma, feladata, tárgyai, természetvédelmi kezelés. A természetvédelem történetének főbb eseményei (hazai és nemzetközi). Élettelen és élő védett értékeink jellemzése, bemutatása: földtani, víztani, állattani, növénytani és kultúrtörténeti értékek számbavétele. Egyedi tájértékek rendszere és védelme. Hazai és nemzetközi védett területek áttekintése.
2.	Gépszerkezetek	4	Műszaki alapismeretek	72	A tárgy a korszerű gépek többségében előforduló gépelemek és gépszerkezetek fajtáival, tulajdonságaival és tervezésük alapelveivel foglalkozik. Főbb témakörök: – gépelemek fogalma,

					feladata, csoportosítása, méretezésük alapelvei, – forgást közvetítő gépelemek, - tengelykötések, – mechanikus hajtások: fogaskerekes hajtások, csigahajtás, lánchajtás, szíjhajtás, súrlódásos erőátvitel elve, – fékek felépítése, működése és méretezés alapjai, – tengelyek támasztása, csapágyak, tribológiai alapfogalmak – térhatárolás elemei: csővezeték és szerelvényei, csőkötések, csap, tolózárr, szelep, csőhálózatok áramlási veszteségei, jelleggörbék, tartályok és tömítések, – áramlástechnikai gépek csoportosítása, jellemző paraméterei. Szivattyúk alapvető jellemzői, a szállítómagasság értelmezése, határfok, hasznos teljesítmény. – légtechnikai gépek felépítése, működése (szellőzők, fűvók, sűrítők, vákuumszivattyú).
3.	Környezetjogi ismeretek	3	Jogi és szakigazgatási ismeretek	155	Jogi alapismeretek. Polgári jog I. (főbb fogalmak, alapelvek; ember, mint jogalany; jogi személyek) Polgári jog II. (dologi jog, kötelmi jog, öröklési jog); Munkajog Közigazgatásijog; Környezetjogi gondolkodás fejlődése EU környezetpolitikája Környezethez való jog EU környezetjogi szabályozása Környezetjogi elvek Környezeti szabályozás módszerei; Hazai környezetjog alapjai Környezetjog egyes szabályozási területei;

4.	Ökológia	4	Környezetvédelmi alapismeretek I.	72	Az egyedfeletti szerveződés egységei; a biológiai szerveződési szintek, különös tekintettel a szupraindividuális organizációs szintekre, definíciók, jellemzések. A természet és az ember kölcsönhatása, biológiai-kulturális koevolúció, a biológiai kapacitás és a közvetítőrendszerek komplementaritása. Társulás elméletek. A környezet- és természetvédelem értelmezése. A primer produkció fogalma, eloszlása a Földön, a primer produkciót korlátozó környezeti tényezők. A populáció, a közösségi ökológia. A Közösségek időbeni változása, főbb szukcesszió típusok. Az életközösségek (társulások) szerkezete, változása. Az ökoszisztémák főbb állapotjelzői, a rendszerként értelmezett élőlényközösségek sajátosságai. A biom és a bioszféra. A bioszféra és története; a biodiverzitás fogalma, jelentősége, védelmének szükségessége; a Gaiahipotézis; a társulások és a globális biogeokémiai ciklusok megváltoztatása és következményei; az ember természetátalakító tevékenységének története; a világelelmzés problémája; az édesvízhiány; a világnépesség növekedésének problémája; a világgazdaság
----	----------	---	-----------------------------------	----	---

					növekedése, gazdasági globalizáció; környezetbarát technológiák, környezetvédelem.
5.	Térinformatika	4	Földméréstani alapismeretek I. Földméréstani alapismeretek II.	36 44	Térinformatikai rendszerek: általános fogalmak, összetevők, helyhez kötött információk. A térinformatika és térinformatikai rendszerek fogalmai. QGIS program, Térképészeti alapismeretek: a térkép fogalma, méretarány, QGIS alapjai I. (raszter réteg hozzáadás, vektor réteg készítése, rajzolás), Térképszerű ábrázolások, generalizálás, jelkulcs, térképek osztályozása, földrajzi és topográfiai térképek. QGIS alapjai II. (műveletek a poligonokkal, adattábla műveletek), A domborzat ábrázolása, A QGIS alapjai III. (egyéb műveletek: térkép színezése, jelmagyarázat, térkép exportálása) Adatok, adatbázis, adatelemzés, A térképészet története, az ókor, a középkor, a nagy földrajzi felfedezések térképei, A georeferálás gyakorlata, különböző térképi állományok (történelmi térképek, légifotók) fedésbe hozása, Első atlaszok, az első magyar térképek, katonai felmérések, polgári térképezések, Mérési, mintavételi pontok térképi rétege (vektor rétegek), táblázatos adatok térképi réteggé alakítása, a kutatási pontok előzetes tervezése, A geodézia

					tudománya, a vízszintes helymeghatározás lehetőségei, Az interpoláció lehetőségei GPS, EOY koordináták, a magassági geodéziai mérések lehetőségei I., Műveletek raszteres állományokkal („eredmény rétegek” létrehozása) GPS, EOY koordináták, a magassági geodéziai mérések lehetőségei II. Önálló térinformatikai projekt I. Az interpoláció szerepe a terepi kutatások esetében, interpolációs eljárások Önálló térinformatikai projekt II.
6.	Környezeti elemek védelme I.-II. (Víz-, és talajvédelem) opcionális	5	Környezetvédelmi alapismeretek I. Hidrológia alapjai	72 36	A Környezeti elemek védelme I. Vízminőségvédelem főbb témakörei: a víz természeti és társadalmi körforgása, a vízkészlet-gazdálkodás alapismeretei, vízigények és várható alakulása a jövőben, a lakossági vízhasználatra hasznosítható felszíni és felszín alatti vizek kitermelési lehetőségei, természeti vizeket érintő hatások, leggyakoribb szennyezőanyagok, ezek transzportfolyamata a felszíni és felszín alatti vizekben, a vízminőség ellenőrzése, meghatározása, a vízminősítés folyamata. A felszíni vizek szennyezésével, minőségével, és védelmével kapcsolatos gyakorlati ismeretek megszerzését, a tapasztalatszerzést a gyakorlati órák keretén belül megvalósított kiscsoportos (4 fős) Kisvízfolyások szennyezőanyag terhelése projektek biztosítják. A Környezeti elemek

					védelse II. Talajvédelem tantárgy célja a talajtani alapismeretek - talaj fogalma, funkciói, talajképző anyagok, talaj fizikai tulajdonságai, talaj tápanyag-szolgáltatása, talaj osztályozása - bemutatása. A talaj alapközeiteinek áttekintése. A tárgy külön foglalkozik a talajkolloidokkal, amelyek jelentős szereppel bírnak a talaj kémiai tulajdonságainak meghatározásában. A talajvédelem témakörön belül részletes ismertetésre kerülnek a talaj degradációs folyamatai, valamint az emberi tevékenység talajminőségre gyakorolt hatásai. Átfogó ismeretet nyújt a talajba kerülő szerves és szervetlen szennyezőanyagokról, azok hatásairól, valamint a szennyezések terjedését meghatározó tényezőkről. Bemutatja a különböző talajtisztítási technológiákat, illetve a szennyezett területek kármentesítésnek lehetőségeit és nemzetközi tapasztalatait. Külön foglalkozik az on-site (in-situ, ex-situ) és az off-site eljárásokkal. Az előadásokhoz gyakorlat is kapcsolódik, terepi munka keretében az előadásokon elhangzott mintavételi eljárások és mérési elvek kerülnek bemutatásra és gyakorlati alkalmazásra.
7.	Környezeti elemek védelme III-IV. (Zaj-, rezgés-, és levegőtisztaságvédelem) opcionális	4	Környezetvédelmi alapismeretek I. Környezetvédelmi technológiák	72 108	Környezeti elemek védelme III. (Zaj-, rezgésvédelem) Környezeti ártalmak. Hang, zaj és rezgés meghatározása. Hallástartomány. Zajforrások

				jellemzői. A hallás mechanizmusa. Színképek. Intenzitásszintek. A-hangnyomásszint. Pontszerű hangforrás. Hangtani alapfogalmak. Hangterjedés különböző közegekben. Hangnyomás –és intenzitás. Szintek és közöttük lévő kapcsolatok. Vonal- és felületsugárzók. Hangterjedés falon keresztül és határolt térben. Utózungési idő meghatározása. Munkahelyi zaj- és rezgésvizsgálatok módszerei. Zajra vonatkozó előírások. Hangterjedése szabad- és zárt térben. Utózungési idő meghatározása. Sabine formula. Hangtani jelenségek. Doppler-effektus, hangrobbanás. Munkahelyeken megengedett egyenértékű és legnagyobb A-hangnyomásszint. Fletcher-Munson hangosságí görbék. Halláskárosodás. Zaj- és rezgéscsökkentés elméleti alapjai. Zajmérők. Zajmérés elméleti háttere. Zajmérés végrehajtása és kiértékelése. A hangok és zajok hatása az emberre. Zajcsökkentés műszaki módszerei. Az embert erő zajterhelés csökkentése. Rezgésmérés alapjai. Gépészeti zaj- és rezgésforrások. Rezgés elleni védelem. Rezgéscsillapítás és rezgésszigetelés. Környezeti elemek
--	--	--	--	--

					védelme IV. (levegőtisztaságvédel em) A Föld szférái. Levegőszennyezettség és hatásai. A légkör összetétele, légszennyező anyagok és tulajdonságaik. Jogszályi háttér, emissziós és immissziós határértékek. Portechnikai alapfogalmak. Levegőtisztítás, porleválasztók, Szűrők, elektrofilterek, Nedves gáztisztítás. Légszennyezettség és mérőrendszerei, környezeti levegő terheltség és légköri emisszió mérése. Belső terek levegőminősége, „Beteg épület szindróma”, minőségsszabályozás. Azbeszt és bűz élettani hatásai, a bűz, mint légszennyező anyag
8.	Környezeti műveletek és technológiák I. (Víz-, Szennyvíztisztítás) opcionális	4	Környezettechnika alapjai I. Környezettechnika alapjai II.	36 126	Főbb témakörök: – az ivóvízzel szemben támasztott követelmények, előírások, határértékek és az előállításához szükséges előkészítő műveletek – - lebegőanyag, Fe, Mn, As eltávolítás, gáztalanítás, vízlágyítás, só- mentesítés, nitrát eltávolítás és fertőtlenítés – szennyvíz fajtái, összetétele, minőséggel kapcsolatos elvárások, – szennyvízterhelés, befogadó terhelhetőségének vizsgálata, – szennyvíztisztítási technológiák – I. fokozatú szennyvíztisztítás

					(mechanikai előtisztítás és mechanikai tisztítás), II. fokozatú szennyvíztisztítás (biológiai tisztítás), III. fokozatú szennyvíztisztítás (tápanyag eltávolítás) – szennyvíziszapok kezelése, hasznosítása –energetikai és mezőgazdasági hasznosítási lehetőségek, elvárások és az ehhez szükséges mértékű kezelési technológiák. – 2000 lakosegyenérték alatti települések szennyvízkezelésének megoldási lehetőségei – természetközeli szennyvíztisztítási eljárások, valamint a decentralizált technológiák.
9.	Környezeti műveletek és technológiák II. (Energetikai alapok és energiaellátás) opcionális	4	Műszaki alapismeretek Hidraulika alapjai	36 72	Bevezetés a villamos energetikába, alapfogalmak Egyfázisú rendszerek Háromfázisú rendszerek A villamos-energia előállítása, erőműtípusok Villamosenergia-átalakítók, Villamosenergia-átviteli hálózat Villamos energiaátviteli eszközök, kábelek, fogyasztók Napenergia hasznosítása Szélenergia hasznosítása Biomassza, biogáz hasznosítása Geotermikus energia hasznosítása Energiatároló rendszerek
10.	Környezeti elemek védelme V-VI. (Sugárvédelem és hulladékgazdálkodás) opcionális	4	Környezetvédelmi alapismeretek II. Környezetvédelmi technológiák	126 108	Környezeti elemek védelme V (Sugárvédelem): Elektromágneses sugárzás. Az atommag alapvető tulajdonságai.

					Magerők, kötési energia. A radioaktív bomlás törvényszerűségei. Természetes magátalakulások. A sugárzás és az anyag kölcsönhatása. Sugárzások detektálása. Dozimetria. Jogszályi háttér. Mérőeszközök, mérési módszerek. Atomenergia hasznosítása, atomerőművek környezeti hatásai, balesetek. Radioaktív hulladékok elhelyezésének kérdései. A természetes és mesterséges eredetű sugárterhelés. Radon a környezetben. Radiokarbon kormeghatározás. Környezeti elemek védelme VI. (Hulladékgazdálkodás) Hulladékok kezelése – alapfogalmak, csoportok, jellemzők. A körkörös gazdaság koncepciója. A hulladékgazdálkodási modellek, a hulladékgazdálkodás mutatói, anyagforgalmi diagram Települési szilárd hulladékok, termelési hulladékok jellemzői, összetétele, mennyisége Hulladékgyűjtés és a települési szilárd hulladékok szelektív kezelésének módszerei. Hulladékok szállításának technológiai folyamata. Hulladékok előkezelése- fizikai, kémiai eljárások. Komponens szétválasztási eljárások. Hulladékok ártalmatlanítása, hasznosítása – aerob
--	--	--	--	--	---

					hulladékkezelés. Anaerob hulladékkezelési eljárások. Hulladékok termikus kezelésének eljárásai. Hulladéklerakás. Csomagolási hulladékok - a termékdíj és a licenc díj fogalma. Hulladékhasznosítás - gumi, műanyag, üveg, építési hulladékok hasznosítási lehetőségei és a Hulladékgazdálkodási terv.
--	--	--	--	--	---

Értékelési mátrix (RKK környezetmérnök alapképzés F tanterv)

Egyetemi tárgyak / techniku mi tárgyak	k r	Összefüggő szakmai nyári gyakorlat	Környezetvédelmi alapismeretek I.	Környezetvédelmi alapismeretek II.	Műszaki alapismeretek	Jogi és szakigazgatási ismeretek	Földmérési alapismeretek I.	Földmérési alapismeretek II.	Környezetvédelmi alapismeretek Gyakorlat I.	Környezetvédelmi alapismeretek Gyakorlat II.	Hidrologia alapjai	Környezetvédelmi technológiák	Környezettudomány alapjai I.	Környezettudomány alapjai II.	Hidraulika alapjai
Természet és tájvédele m, terepi gyakorlatok	5	50%								40%					
Gépszerk ezetek	4				100 %										
Környezetj ogi ismeretek	3					100 %									
Ökológia	4		40%						40%						
Térinform atika	4						50%	50%							

Környezeti elemek védelme I.-II. (Víz-, és talajvédele m)	5		30%						30%		30%			
Környezeti elemek védelme III-IV. (Zaj- , rezgés-, és levegőtiszt aságvédel em)	4		50%						60%		30%			
Környezeti műveletek és technológi ák I. (Víz-, Szennyvíz tisztítás)	4											30%	70%	
Környezeti műveletek és technológi ák II. (Energetik ai alapok és energiaell átás)	4				30%									70%
Környezeti elemek védelme V-VI. (Sugárvéd elem és hulladékgy ezdálkodá s)	4			40%					60%		60%			

3. sz. melléklet Kreditigazolás

Az Óbudai Egyetem (FI12904) Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar igazolja, hogy a Budapesti Műszaki SZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum (203058/009) Okleveles környezetvédelmi technikus (5 0712 14 02 14) környezetvédelmi szakmairány képzésben

név:

OM azonosító:

anyja neve:

szül. hely:

szül. idő:

tanuló az alábbi tantárgyakat teljesítette, amelyek az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karán (ÓE RKK) a környezetmérnöki alapképzési szakán az alábbi felsorolt tárgyakként elismerésre kerülnek.

Ssz.	Budapesti Műszaki SZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum Okleveles környezetvédelmi technikus képzésben környezetvédelmi szakmairány	Osztályzat	ÓE RKK környezetmérnök alapképzés	Kredit	Elismerve (X)
1.	Összefüggő szakmai nyári gyakorlat (140 óra)		Természet és tájvédelem, terepi gyakorlatok	5	
	Környezetvédelmi alapismeretek II. gyakorlat (128 óra)				
2.	Műszaki alapismeretek (72 óra)		Gépszerkezetek	4	
3.	Jogi és szakigazgatási ismeretek (155 óra)		Környezetjogi ismeretek	3	
4.	Környezetvédelmi alapismeretek I. (72 óra)		Ökológia	4	

5.	Földméréstani alapismeretek I. (36 óra)		Térinformatika	4	
	Földméréstani alapismeretek II. (44 óra)				
6.	Környezetvédelmi alapismeretek I. (72 óra)		Környezeti elemek védelme I.-II. (Víz-, és talajvédelem)	5	
	Hidrológia alapjai (36 óra)				
7.	Környezetvédelmi alapismeretek I. (72 óra)		Környezeti elemek védelme III-IV. (Zaj-, rezgés-, és levegőtisztaságvédelem)	4	
	Környezetvédelmi technológiák (108 óra)				
8.	Környezettechnika alapjai I. (36 óra)		Környezeti műveletek és technológiák I. (Víz-, Szennyvíztisztítás)	4	
	Környezettechnika alapjai II. (126 óra)				
9.	Műszaki alapismeretek (36)		Környezeti műveletek és technológiák II. (Energetikai alapok és energiaellátás)	4	
	Hidraulika alapjai (72)				
10.	Környezetvédelmi alapismeretek II. (126 óra)		Környezeti elemek védelme V-VI. (Sugárvédelem és hulladékgazdálkodás)	4	
	Környezetvédelmi technológiák (108 óra)				

4. sz. melléklet Eszközjegyzék

A képzés megvalósításához szükséges tárgyi feltételek megegyeznek a mindenkor hatályos 5 0712 14 02 Környezetvédelmi technikus Képzési és Kimeneti Követelményben (KKK) foglaltakkal.

Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

- Fizikai, kémiai és biológiai vizsgálatok elvégzésére alkalmas eszközökkel felszerelt laboratórium, vegyifülkével. A laboratórium szemmosóval, elsősegélynyújtáshoz szükséges anyagokkal és eszközökkel, a laboratóriumban használt anyagok biztonsági adatlapjaival, internet hozzáféréssel rendelkező számítógéppel ellátott.
- Mérőeszközök: tára és analitikai mérlegek, pipetta pipettalabdával, büretta, mérőhenger, mérőlombik, areométer, piknométer, digitális vagy nem higanyos hőmérők, időjárási elemek mérésére szolgáló hagyományos és digitális eszközök, hossz mérő eszközök, kitűzés eszközei, szögprizmák.
- Laboratóriumi eszközök: szárítószekrények, különböző méretű főzőpoharak, Erlenmeyer lombik, különböző méretű tölcsérek, petricsésze, óraüveg, elektromos melegítőlap vagy Bunsen-égők, szitasorok, exszikkátor, laboratóriumi flaska, dörzsmozsár törővel, fogók, állványok, fénymikroszkóp és sztereomikroszkóp, nagyítók, szikék, csipeszek, bonctűk, tárgy- és fedőlemezek, Bürker-kamra, ollók, mikroton.
- Papír alapú és digitális alaptérképek, tematikus térképek, hagyományos, vagy digitális határozók.
- Gépészeti eszközök: gépelemek, csavarok gyűjteménye, hegesztési mintadarabok, tengelyek, tengelyvégek minta, csapágyak, bemutató elem hajtásonként, szivattyúk, fűvők, kompresszorok, szivattyúegység nyomásmérőkkel felszerelve, kézi fűrógép, termosztát, mérőeszközök, WC-tartály, emelőgép, kompresszor, 4/3-as szelep, munkahenger, vezetékek, akkumulátor és töltő, V/A mérőműszer, transzformátor, villamosmotor, V/A mérő, tápegység, elemek, elektromos fűnyíró.
- Számítógép, vagy laptop Office alkalmazásokkal.

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- Környezetvédelmi technikus közös szakmai oktatáshoz szükséges eszközök: az ágazati alapoktatásnál felsorolt eszközökön túl Imhoff-kelyhek, kézi pH mérő és konduktométer, kézi oldott oxigénmérő berendezés, zajszintmérők, kézi GPS, szintező berendezések állvánnyal, szintezőlécek, szintezősaruk, Secchi-korong, szitasorok, talaj- és vízmintavevő eszközök, vízminőség meghatározására szolgáló gyorstesztetek. Térinformatikai szoftver (pl. QGIS).
- A természetvédelem szakmairányhoz szükséges eszközök: távcsövek, fűhálók, lepkehálók, függönyhálók, drón, különböző nagyítók, könyvalapú és digitális határozók, laptopok, gyepongdozás gépei és nádvágók, láncfűrészek, istálló, takarmánytárolók, állatoknak nyújtott elsősegélyhez használt eszközök.
- A hulladékhasznosító, -feldolgozó szakmairányhoz szükséges anyagok és felszerelések: anyagmozgató gépek, hulladékgyűjtő eszközök, hulladékválogató eszközök-, berendezések, mérőeszközök a hulladék mennyiségi, minőségi meghatározásához, zaj- és fénymérő eszköz, hordozható ökológiai mérőbőrönd, laptop, nyomtató, hulladék-előkezelő gépek, eszközök, válogatómű, hulladékszállító eszközök, járművek, jogszabálygyűjtemény, szabványok, hulladékjegyzék,

védőeszközök, biztonsági berendezések, tűzoltó anyagok és eszközök, elsősegélynyújtás eszközei, anyagai.

- Környezetvédelem szakmairányhoz szükséges eszközök: zavarásmentes talajmintavevő, talajfúró, Scheibler-féle kalciméter, felszíni és mélységi vízmintavevő. Fotométer gyorstesztetekhez, térfogatáram követésére alkalmas légszivattyú, hulladék aprítására alkalmas eszköz, szilárd anyagok feltárására alkalmas edényzet, asztali pH/mV mérőműszer elektródokkal, asztali konduktométer, elektródaállványok keverővel, spektrofotométer (UV-VIS). Számítógép, vagy laptop képszerkesztő programmal.
- Igazgatás szakmairány képzéséhez szükséges eszközök: iratmegsemmisítő gép, számítógép, fénymásoló gép, nyomtató, szkennel, ügyviteli szoftver, irodai szoftverek.

5. sz. melléklet Tankönyvek, segédletek

Tankönyvek, segédletek ajánlása az Egyetem részéről

- Bodáné Dr. Kendrovics Rita: Gépszerkezetek online tananyag, ÓE RKK 2019
- Bodáné Dr. Kendrovics Rita: Víz és szennyvíztisztítás online tananyag, ÓE RKK 2023
- Bodáné Kendrovics Rita: Környezeti elemek védelme I. - vízminőség-védelem, elektronikus jegyzet, készült BMF 2009
- Dr. Patkó István: Környezettechnika I. - Levegőtisztaság-védelem – BMF RKK 6006, Bp. 2004.
- Környezetmérnöki Tudástár; Sorozat szerkesztő: Dr. Domokos Endre; Talajvédelem, talajtan Szerkesztő: Dr. Fülek György
- Dr. Patkó István: Hulladékgazdálkodás Elektronikus jegyzet, ÓE RKK 2012
- Dr. Szabó Lóránt: Zaj-, rezgés- és sugárzásvédelem, elektronikus jegyzet ÓE-RKK 6068, Bp. 2015.
- Dr. Szabó Lóránt: Napenergia és szélenergia hasznosítása, elektronikus jegyzet, ÓE RKK 2019.