



VSzC Ipari Technikum

KÉPZÉSI PROGRAM

Az ágazat megnevezése:	Környezetvédelem és vízügy
A szakma megnevezése:	Környezetvédelmi technikus
A szakma azonosítószáma:	5 0712 14 02
A szakma szakmairányai:	Hulladékhasznosító és -feldolgozó; Igazgatás; Környezetvédelem; Természetvédelem

TECHNIKUS SZAKMA
9-13. és 1/13-2/14. évfolyam
(NAPPALI)
2021.09.01-től

I. ÖSSZEFOGLALÓ ADATOK

1. 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 és –feldolgozó; Igazgatás; Környezetvédelem, Természetvédelem
A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:	5
A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:	5
Ágazati alapoktatás megnevezése:	—

2. Képzési és Kimeneti Követelmények és Programtervek:

Az Szkt. 11. § (2) bekezdése szerint:

„a képzési és kimeneti követelményeket – a Kormány adott ágazatért felelős tagjának egyetértésével – a szakképzésért felelős miniszter hivatalos kiadványként az általa vezetett minisztérium honlapján (a továbbiakban: honlap) teszi közzé.”

<https://szakkepzes.ikk.hu/kkk-ptt>

A Képzési és Kimeneti Követelmények (KKK) tartalmát a szakképzés rendszerének átalakításához kapcsolódóan az Szkr. 12. §-a határozza meg.

A Képzési és Kimeneti Követelmények tartalmazzák:

- A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírását;
- A szakképzésbe történő belépés feltételeit;
- A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételeket;

- Kimeneti követelményeket;
- Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjait;
- A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjait;
- Részszakmára vonatkozó előírásokat.

A **programtantervek** tartalmát az Szkr. 13. § (2) bekezdése határozza meg.

A programtantervek az alábbiak szerint épülnek fel:

- A szakma alapadatai;
- A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámát évfolyamonként;
- A tanulási területek részletes szakmai tartalmának leírása;
- A részszakmák ajánlott szakmai tartalma.

A Képzési és Kimeneti Követelmények tartalma, vizsgaleírása, valamint a programtantervek alapján került kidolgozásra a **képzési program**.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként a **Környezetvédelem szakmairány számára**

Évfolyam		9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszama	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszama
Évfolyam óraszama		252	324	504	504	744	2328	1260	1085	2345
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	18	0	0	0	0	18	18	0	18
	Álláskeresés	5					5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5					5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5					5	5		5
	Munkanélküliség	3					3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmákesetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések					11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél					20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás					11	11		11	11
	Állásinterjú					20	20		20	20
Természettudományos és műszaki alapok	Természettudományos vizsgálatok*	90 *	72*	0	0	0	162	162*	0	162
	Fizikai vizsgálatok	36	18				54	54		54
	Kémiai vizsgálatok	54	0				54	72		72
	Biológiai vizsgálatok		54				54	36		36
	Műszaki alapismeretek	108	108*	0	0	0	216	216	0	216
	Műszaki ábrázolás	36					36	36		36

	Mechanika	72					72	72		72
	Gépészeti és automatizálási alapismeretek	0	108				108	108*		108
	Tanulási terület összórászáma	198	180	0	0	0	378	378	0	378

Környezetvédelmi és vizgazdálkodási alapok I.	Környezetvédelmi alapismeretek I.	0	72	0	0	0	72	72	0	72
	Környezet- és természetvédelem		3				5	3		5
	Ökológia		15				13	15		13
	Természetvédelem		18				18	18		18
	A vizek környezetvédelme		18				18	18		18
	A légkör környezetvédelme		18				18	18		18
	Környezettechnika alapjai I.	0	36*	0	0	0	36	36	0	36
	Fizikai eljárások		36				36	36		36
	Hidrológia alapjai	36	0	0	0	0	36	36	0	36
	Hidrológiai ismeretek	36	0				36	36		36
	Földméréstani alapismeretek I.	0	36 *	0	0	0	36	36 *	0	36
	Vízszintes mérések I.		36				36	36		36
	Tanulási terület összórászáma	36	144	0	0	0	180	180	0	180
	Környezetvédelmi alapok	Környezetvédelmi alapismeretek II.	0	0	108*	108*	0	216	180*	62*
A vizek környezetvédelme				27			27	17	9	26

A légkör környezetvédelme			27			27	17	9	26
Talajvédelem			54			54	43	7	50
Települési alapismeretek			0	19		19	17	8	25
A hulladékgazdálkodás alapjai				34		34	33	10	43
Zaj, zajvédelem				34		34	33	10	43
Radioaktivitás alapjai, sugárvédelem				21		21	20	9	29
Környezettechnika alapjai II.	0	0	144	0	0	144	144	0	144
Kémiai eljárások			80			80	80		80
Biológiai eljárások			64			64	64		64
Hidraulika alapjai	0	0	72	0	0	72	0	93	93
Hidraulikai ismeretek			72	0		72	0	93	93

Környezetvédelmi alapismeretek	Földmérési alapismeretek II. *	0	0	72*	0	0	72	0	62*	62
	Vízszintes mérések II.						0		0	0
	Magasságmérések			72	0	0	72	0	62	62
	Tanulási terület összorzszáma	0	0	396	108	0	504	324	217	541
Környezetvédelmi ismeretek	Anyagismeret	0	0	108	108	0	216	108	124	232
	Anyagi rendszerek			18			18	18		18
	Kémiai kötések és kémiai reakciók			30			30	30		30
	Szervetlen anyagok és tulajdonságaik			40			40	40		40
	Szerves anyagok és tulajdonságaik				72		72		72	72
	Anyagismereti vizsgálatok			20	36		56	20	52	72

	Környezetvédelmi technológiák	0	0	0	0	155	155		155	155
	Víz- és szennyvíztisztítás			0		34	34		34	34
	Levegőtisztaság-védelem			0		35	35		35	35
	Talajvédelem			0		20	20		20	20
	Zajvédelem, sugárvédelem			0		36	36		36	36
	Hulladékgazdálkodás			0		30	30		30	30
	Jogi- és szakigazgatási ismeretek	0	0	0	144	0	144	144	0	144
	A jog fogalma, jogalkotás				25		25	25	0	25
	Önkormányzati igazgatás				26		26	26	0	26
	Környezetvédelmi szakigazgatás				27		27	27	0	27
	Környezetjog				32		32	32	0	32
	Európai Unió ismeretek				34		34	34	0	34
	Analitika*	0	0	0	144*	0	144	108*	0	108
	Környezetanalitikai mérések				144		144	108		108
	Tanulási terület összórászáma	0	0	108	396	155	659	360	279	639
Környezetvédelmi vizsgálatok	Környezetvédelmi mérések*	0	0	0	0	124*	124	0	124*	124
	Talajtani mérések					28	28		28	28
	Vízminőségi vizsgálat					28	28		28	28
	Levegőminőségi vizsgálat					12	12		12	12
	Zaj- és sugárvédelmi mérések					20	20		20	20
	Mintavétel hulladékból					8	8		8	8
	Vizsgálati adatok felhasználása					8	8		8	8

Projektfeladat					20	20		20	20
Biológiai vizsgálatok	0	0	0	0	124*	124	0	124*	124
Szövetteni vizsgálatok					40	40		40	40
Mikrobiológiai vizsgálatok					62	62		62	62
Toxikológiai vizsgálatok					22	22		22	22
Környezeti analitika	0	0	0	0	124*	124		124*	124
Analitikai laboratórium					20	20		20	20
Vízanalitikai vizsgálatok					68	68		68	68
Talaj- és hulladékvizsgálatok					36	36		36	36
Műszeres analitika	0	0	0	0	155*	155	0	155*	155
Mintaelőkészítés					15	15		15	15
Elektroanalitikai módszerek					65	65		65	65
Spektrofotometriás mérések					65	65		65	65
Adatok feldolgozása					10	10		10	10
Tanulási terület összóraszama	0	0	0	0	527	527	0	527	527
Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	0	70	0		70	80		80

* gyakorlati foglalkozás csoportbontásban

2. A szakirányú oktatás megszervezése:

A képzés jelenleg teljes egészében az iskolában történik, duális partnerrel kötött szerződés esetén módosítandó.

2.1. A szakirányú képzés megosztása a duális partnerrel:

(A duális partnerrel aláírt nyilatkozat alapján.)

Tantárgy	Éves óraszám		Ennek megoszlása (óra)			
	Elmélet	Gyakorlat	Iskolai		Duális-partnernél	
			Elmélet	Gyakorlat	Elmélet	Gyakorlat
Összesen:						

2.2. Oktatásszervezés módja:

(megfelelő rész kiválasztása)

a) héten belüli váltással:nap iskolai oktatás,nap duális képzőhelyen történő oktatás;

b) heti váltással (A és B hét): egyik héten iskolai oktatás, másik héten a duális képzőhelyen történő oktatás;

e) tömbösített oktatás: től ig tartó időszakban iskolai oktatás, től ig tartó időszakban a duális képzőhelyen történő oktatás.

3. A tananyag-, illetve a tematikai egységek megvalósítása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Környezetvédelem szakmairány

Tantermi/elméleti foglalkozások (óra):

Munkavállalói alapismeretek 9.évfolyam		18	<i>Egyéni/páros/csoportos</i>
		(óra)	
	Álláskeresés	5	A szakmai tartalmú új ismeretek közvetítése, az összefüggések feltárása és azok alkalmazásának begyakoroltatása a következő módszerek segítségével: magyarázat, elbeszélés, kiselőadás, megbeszélés, szemléltetés, szimuláció, vita, házi feladat, projekt.
	Munkajogi alapismeretek	5	
	Munkaviszony létesítése	5	
	Munkanélküliség	3	
Műszaki alapismeretek 9.évfolyam		108	
	Műszaki ábrázolás	36	Általános műszaki szemlélet és alapvető rajztechnikai, szerkezeti ismeretek nyújtása folyamatos munkáltatással, házi feladatokkal. A térszemlélet kialakulásának segítése projekt módszerrel, tárgyi szemléltetéssel. A szerkezeti anyagok tulajdonságainak felismerése, a rájuk ható fizikai erők, igénybevételek, mechanikus hatások és azok következményeinek azonosítása, valamint a műszaki felhasználhatóságukat frontális előadással valósítható meg.
	Mechanika	72	
Hidrológia alapjai 9.évfolyam		36	
	Hidrológiai ismeretek	36	A szakmai tartalmú új ismeretek közvetítése, az összefüggések feltárása és azok alkalmazásának begyakoroltatása a következő módszerek segítségével:

			magyarázat, elbeszélés, kiselőadás, megbeszélés, szemléltetés, szimuláció, vita, házi feladat, projekt.
Hidraulika alapjai 11.évfolyam		72	
	Hidraulikai ismeretek	72	A nyugalomban lévő és áramló folyadékhoz kapcsolódó fizikai alapokat frontális előadással célszerű átadni, erősen alapozva a tanulók korábbi ismereteire. A hozzájuk kapcsolódó számítási feladatok folyamatos munkáltatás, házi feladatok segítségével valósítható meg, kiegészítve a páros és csoportos munkaformákkal, melyek a gyakorlati munka elvégzését segítik elő. Mindezek pedig a vízgazdálkodási tevékenységek során tapasztalható jelenségek megértését, a szakszerű szakmai tevékenység kialakítását eredményezik.
Környezetvédelmi alapismeretek I. 10.évfolyam		72	
	Környezet-és természetvédelem	3	
	Ökológia	15	
	Természetvédelem	18	
	A vizek környezetvédelme	18	
	A légkör környezetvédelme	18	
Anyagismeret 11.évfolyam		108	
	Anyagi rendszerek	18	
	Kémiai kötések és kémiai reakciók	30	
	Szervetlen anyagok és tulajdonságaik	40	
	Anyagismereti vizsgálatok	20	
Környezettechnika alapjai II. 11.évfolyam		144	
	Kémiai eljárások	80	

	Biológiai eljárások	64	A szakmai tartalmú új ismeretek közvetítése, az összefüggések feltárása és azok alkalmazásának begyakoroltatása a következő módszerek segítségével: magyarázat, elbeszélés, kiselőadás, megbeszélés, szemléltetés, szimuláció, vita, házi feladat, projekt.
Anyagismeret 12.évfolyam		108	
	Szerves anyagok és tulajdonságaik	72	
	Anyagismereti vizsgálatok	36	
		144	A szakmai tartalmú új ismeretek közvetítése, az összefüggések feltárása és azok alkalmazásának begyakoroltatása a következő módszerek segítségével: magyarázat, elbeszélés, kiselőadás, megbeszélés, szemléltetés, szimuláció, vita, házi feladat, projekt.
Jogi- és szakigazgatási ismeretek 12.évfolyam			
	A jog fogalma, jogalkotás	25	
	Önkormányzati igazgatás	26	
	Környezetvédelmi szakigazgatás	27	
	Környezetjog	32	
	Európai Unió ismeretek	34	
Munkavállalói idegen nyelv 13.évfolyam		62	<i>Egyéni/páros/csoportos</i>
		(óra)	
	Az álláskereső lépései, álláshirdetések	11	Ahhoz, hogy a tanulók hatékonyan és eredményesen tudják megvalósítani a kommunikációs célokat idegen nyelven az állások megpályázása, és az állásinterjú során, továbbá, ahhoz, hogy képesek legyenek adekvát önéletrajz
	Önéletrajz és motivációs levél	20	
	„Small talk” – általános társalgás	11	
	Állásinterjú	20	

			és motivációs levél megírására a képzés során törekedni kell a módszerek és munkaformák sokszínűségére. A hatékony kommunikáció elsajátításához elengedhetetlenek a csoport, pár és páros munkák, valamint a kooperatív technikák alkalmazása. Ezek biztosítják a 'small talk' elsajátítását, azt, hogy a tanulók képesek legyenek a beszélgetés gördülékeny fenntartására, illetve azok megfelelő lezárására. Az állásinterjú gyakorlását nagyban segítik a szerepjátékok. Az írásbeliség fejlesztésben fontos szereppel bír az egyéni munka. Az írásbeliség és szóbeliség fejlesztésére, illetve a különböző témakörök összekapcsolására alkalmas a projekt módszer.
Környezetvédelmi technológiák 13.évfolyam		155	
	Víz-és szennyvíztisztítás	34	A szakmai tartalmú új ismeretek közvetítése, az összefüggések feltárása és azok alkalmazásának begyakorlataása a következő módszerek segítségével: magyarázat, elbeszélés, kiselőadás, megbeszélés, szemléltetés, szimuláció, vita, házi feladat, projekt.
	Levegőtisztaság-védelem	35	
	Talajvédelem	20	
	Zajvédelem, sugárvédelem	36	
	Hulladékgyazdálkodás	30	

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra):			
Természettudományos vizsgálatok 9.osztály		90	
	Fizikai vizsgálatok	36	A természettudományos gondolkodás és a kritikus információszerezés fejlesztése problémaalapú gyakorlati feladatok megoldásán keresztül valósul meg. A páros és csoportos munkaformákkal a kollaboratív tanulás módszerét alkalmazzuk, az egyéni feladatokkal az önálló munkavégzés és felelősségvállalás fejlesztése történik.
	Kémiai vizsgálatok	54	
Természettudományos vizsgálatok 10.osztály		72	
	Fizikai vizsgálatok	18	A természettudományos gondolkodás és a kritikus információszerezés fejlesztése problémaalapú gyakorlati feladatok megoldásán keresztül valósul meg. A páros és csoportos munkaformákkal a kollaboratív tanulás módszerét alkalmazzuk, az egyéni feladatokkal az önálló munkavégzés és felelősségvállalás fejlesztése történik.
	Biológiai vizsgálatok	54	
Műszaki alapismeretek 10.évfolyam		108	
	Gépészeti és automatizálási alapismeretek	108	Gépészeti és automatizálási alapismeretek elsajátítása, páros és csoportos munkaformákkal a kooperatív tanulás módszer alkalmazásával, az egyéni feladatokra összpontosítva az önálló munkavégzés és felelősségvállalás fejlesztése történik.
Környezettechnika alapjai I. 10.évfolyam		36	
	Fizikai eljárások	36	Problémaalapú gyakorlati feladatok megoldásán keresztül valósul meg, páros vagy csoportos, illetve egyéni munkaformákkal a kooperatív tanulási módszert alkalmazva, annak érdekében, hogy korábban tanult mérési módszereket tovább fejlesztve, valós munkahelyzetben legyenek képesek azokat alkalmazni, összegezni és rendszerezni.
Földméréstani alapismeretek I.10.évfolyam		36	
	Vízszintes mérések I.	36	A páros és csoportos munkaformákkal a kollaboratív tanulás módszerét alkalmazva, valamint az egyéni feladatokkal az önálló munkavégzés és a felelősségvállalás fejlesztése történik, annak érdekében, hogy elsajátítják a környezetvédelemmel és vízgazdálkodással összefüggő műszaki feladatok elvégzését segítő felmérési és kitzési 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.

Környezetvédelmi alapismeretek II. 11.évfolyam		108	
	A vizek környezetvédelme	27	
	A légkör környezetvédelme	27	
	Talajvédelem	54	
Földméréstani alapismeretek II. 11.évfolyam		72	
	Magasságmérések	72	A páros és csoportos munkaformákkal a kollaboratív tanulás módszerét alkalmazva, valamint az egyéni feladatokkal az önálló munkavégzés és a felelősségvállalás fejlesztése történik, annak érdekében, hogy elsajátítják a környezetvédelemmel és vízgazdálkodással összefüggő műszaki feladatok elvégzését segítő felmérési és kitzési 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.
Környezetvédelmi alapismeretek II. 12.évfolyam		108	
	Települési alapismeretek	19	
	A hulladékgyűjtés alapjai	34	
	Zaj, zajvédelem	34	
	Radioaktivitás alapjai, sugárvédelem	21	
Analitika 12.évfolyam		144	
	Környezetanalitikai mérések	144	A pontos és önálló munkavégzés elsajátítása elsősorban egyéni munkaformákkal történik. A gyakorlati feladatok elvégzéséhez szükséges ismereteket e-learning módszerekkel, az aktív, önálló tanulást segítségével valósul meg.
Környezetvédelmi mérések 13.évfolyam		124	
	Talajtani mérések	28	
	Vízminőségi vizsgálat	28	
	Levegőminőségi vizsgálat	12	
	Zaj- és sugárvédelmi mérések	20	
	Mintavétel hulladékból	8	
	Vizsgálati adatok felhasználása	8	
	Projektfeladat	20	
Biológiai vizsgálatok 13.évfolyam		124	
	Szövetani vizsgálatok	40	A természettudományos gondolkodás és a kritikus információszerzés fejlesztése problémaalapú gyakorlati feladatok megoldásán keresztül valósul meg. A páros és csoportos munkaformákkal a kollaboratív tanulás módszerét alkalmazzuk, az
	Mikrobiológiai vizsgálatok	62	
	Toxikológiai vizsgálatok	22	

			egyéni feladatokkal az önálló munkavégzés és felelősségvállalás fejlesztése történik.
Környezeti analitika 13.évfolyam		124	
	Analitikai laboratórium	20	
	Vízanalitikai vizsgálatok	68	
	Talaj-és hulladékvizsgálatok	36	
Műszeres analitika 13.évfolyam		155	
	Mintaelőkészítés	15	Probléma alapú gyakorlati feladatok megoldásán keresztül valósul meg, páros vagy csoportos, illetve egyéni munkaformákkal, melyek segítségével a tanulók képessé válnak a korszerű analitikai eszközök használatára, a mérési eredmények feldolgozására, dokumentálására. A tanulókkal meg kell ismertetni, a műszeres analitikai eszközök működési elvét, az egyes műszerek leírás alapján történő kezelését, melyeknek elsajátítására a frontális előadás, szemléltetés vagy szimulációs módszert alkalmazzuk. A vizsgálatok előkészítésénél, a mérés végrehajtásánál és a mérési adatok feldolgozásánál, az elvárható analitikai pontosság betartatása, a gyakorlati feladatokon keresztül, illetve magyarázattal valósítható meg.
	Elektroanalitikai módszerek	65	
	Spektrofotometriás mérések	65	
	Adatok feldolgozása	10	

4. Maximális csoportlétszám (fő): 12

5. Értékelés:

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus mérés során történő értékelés):	Az előzetes értékelés diagnosztikus mérésre alkalmas feladatsor és/vagy gyakorlati feladat segítségével történik, amely összeállításában irányadó a KKK követelményei.	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív mérés során történő értékelés):	A tantárgy jellegének megfelelő folyamatos mérés-értékelés történik önellenőrzéssel, ellenőrzéssel. A mérések formailag lehetnek: pl. szóbeli feleltetés, kérdéssorok (papír alapú vagy online), házi dolgozatok, projektfeladatok készítése, számolási feladatok elvégzése és gyakorlati feladatok kivitelezése. A munka- és balesetvédelmi szabályok betartása irányadó a gyakorlati munka értékelésében.	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív mérés során történő értékelés):	A tantárgy jellegének megfelelő legalább egy szummatív mérés történik, előre bejelentett ódon és időpontban. A szummatív mérések formailag lehetnek: pl. szóbeli feleltetés, kérdéssorok (papír alapú vagy online), házi dolgozatok, projektfeladatok készítése, gyakorlati feladatok elvégzése. A munka- és balesetvédelmi szabályok betartása irányadó a gyakorlati munka értékelésében.	
	Írásbeli	1. Százalékos értékelés történik érdemjegyben kifejezve (a ponthatárok a szakmai vizsgák szintjéhez igazítva).
	Gyakorlati feladat	1. Százalékos értékelés történik érdemjegyben kifejezve (a ponthatárok a szakmai vizsgák szintjéhez igazítva). vagy 2. 5 fokozatú, rövid szöveges értékelés érdemjegyben kifejezve.
Az osztályzatok megállapításának módja:	Az intézmény oktatási programjában (pedagógiai programjában) leírtak szerint.	

6. Beszámítás feltételei:

Felnőttoktatás esetén:

1. Más intézményben megszerzett környezetvédelmi alapvizsgával rendelkező mentességet kap az alapoktatás tantárgyainak látogatása és értékelése alól, valamint az ágazati alapvizsga letétele alól.
2. A környezetvédelmi ágazatba tartozó valamennyi alapszakma esetén a szakmai végzettséggel rendelkező mentességet kap az alapoktatás tantárgyainak látogatása és értékelése alól, valamint az ágazati alapvizsga letétele alól.
3. A környezetvédelmi jellegű OKJ-s végzettséggel rendelkező mentességet csak a végzettségnek megfelelő tantárgyakból kaphat egyéni elbírálás alapján. Az ágazati alapvizsgát le kell tennie.
4. A gépész ágazatba tartozó valamennyi alapszakma esetén a szakmai végzettséggel rendelkező mentességet kap az alapoktatás Műszaki alapismeretek tantárgy látogatása és értékelése alól, valamint mentességet kaphat a szakirányú oktatás bizonyos tantárgyaira egyéni elbírálás alapján.
5. A legalább középfokú nyelvvizsga alapján mentesség adható a Munkavállalói idegen nyelv látogatása és értékelése alól.

A beszámítást a kérelmező írásba kérheti legkésőbb a tantárgy megkezdését követő egy héten belül, amelyhez be kell mutatni a hivatkozott dokumentumot. A kérelem alapján meghozott döntést a kérelmezővel írásban kell közölni.

A fentiekén kívül bármilyen egyéb végzettséget igazoló dokumentum alapján benyújtott kérelem egyéni elbírálás alá esik.

7. A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

(PTT alapján módosítva 2021-04-19)

3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport- bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörök höz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
	nem	9.	Álláskeresés	5	0	Projektoros tanterem
	nem	9.	Munkajogi alapismeretek	5	0	Projektoros tanterem
	nem	9.	Munkaviszony létesítése	5	0	Projektoros tanterem
	nem	9.	Munkanélküliség	3	0	Projektoros tanterem

3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

—

3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelőség 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 álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

3.1.1.6 A tantárgy témakörei

3.1.1.6.1 *Álláskeresés*

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

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

3.1.1.6.2 *Munkajogi alapismeretek*

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

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

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

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

3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

3.1.1.6.4 Munkanélküliség

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

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

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

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

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

62/62 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhez tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	nem	13.	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések	11	0	Projektoros terem
-	nem	13.	Önéletrajz és motivációs levél	20	0	Projektoros terem
-	nem	13.	„Small talk” – általános társalgás	11	0	Projektoros terem
	nem	13.	Állásinterjú	20	0	Projektoros terem

3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

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

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

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

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

3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

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

3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukción). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzetéhez illő.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CVsablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.

A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, emailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjú megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		

A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		
---	--	-------------------	--	--

3.2.1.6 A tantárgy témakörei

3.2.1.6.1 *Az álláskeresés lépései, álláshirdetések*

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

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

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

3.2.1.6.2 *Önéletrajz és motivációs levél*

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

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

3.2.1.6.3 *„Small talk” – általános társalgás*

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúknak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet,

oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania. A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

3.2.1.6.4 *Állásinterjú*

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

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

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

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

3.3 Természettudományos és műszaki alapok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

378/378 óra

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 tanulóknál a pontos, minőségi munkavégzés és az eszközök szakszerű használatának igényét. Ismerteti az anyagok tulajdonságait és felhasználhatóságát. Fejleszti a tanulók térképészeti, megalapozza térszemléletük kialakulását.

3.3.1 Természettudományos vizsgálatok tantárgy

162/162 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhez tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	Igen	9.	Fizikai vizsgálatok	36	36	Fizikai vizsgálatokra alkalmas laboratórium
-	Igen	9.	Kémiai vizsgálatok	54	54	Kémiai vizsgálatokra alkalmas laboratórium
-	Igen	10.	Fizikai vizsgálatok	18	18	Mechanikai jellemzők vizsgálatára alkalmas laboratórium
-	Igen	10.	Biológiai vizsgálatok	54	54	Biológiai vizsgálatokra alkalmas laboratórium

3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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 tanulóknál 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.

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

A szakirányú végzettségen túl a tantárgy oktatható kémia vagy biológia tanári végzettséggel is.

3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika, kémia, biológia

3.3.1.4A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
<p>Fizikai vizsgálatok: Általános fizikai anyagjellemzőket vizsgál.</p>	<p>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 felhasználhatóságáról. Ismeri a fizikai anyagjellemzők számítását, mértékegységeit. (hosszúság, tömeg, térfogat, sűrűség)</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>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 információszerzésre törekszik.</p>	<p>Táblázatkezelő program, grafikuszerkesztő program, Excel használata</p>

<p>Fizikai vizsgálatok: Szemcsés anyagok fizikai jellemzőit vizsgálja.</p>	<p>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 egyenlőtlenégi mutatót.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Táblázatkezelő programok használata</p>
<p>Kémiai vizsgálatok: Oldatot készít kristályvizes és kristályvizet nem tartalmazó sókból.</p>	<p>Ismeri a molekulatömeg fogalmát, valamint gyakrabban használt oldatkonzentrációk kiszámításának módját. Ismeri az egyes vegyszerek biztonsági kockázatait.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Biztonsági adatlapok keresése az interneten</p>
<p>Kémiai vizsgálatok: A vizsgálati célnak megfelelően kiválasztja és elvégzi a szükséges laboratóriumi elválasztási műveletet.</p>	<p>Ismeri a homogén és heterogén anyagi rendszerek egyes elválasztási műveleteinek végrehajtásához szükséges eszközöket, azok használatának szabályait.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		
<p>Biológiai vizsgálatok: Mikroszkópos biológiai vizsgálatokat végez.</p>	<p>Ismeri a mikroszkóp szakszerű használatát, alkatrészeit, ápolását, karbantartását.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Táblázatkezelő program alkalmazása</p>
<p>Biológiai vizsgálatok: Megfigyeli a víz élővilágát, lebontó mikro- és makroszervezeteket vizsgál.</p>	<p>Ismeri a mintavételi, mintaelőkészítési eljárásokat. Ismeri az élővilág állandóságának és változékonyságának alapjait és az élővilág egységét.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Digitális fotó készítése és szerkesztése</p>

<p>Biológiai vizsgálatok: Preparátumokat készít a vizsgálatokhoz.</p>	<p>Ismeri a preparátumok készítésének módszereit, a tárgy- és fedőlemezek, a szike, a lándzsatű és a csipesz használatát.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Digitális fotó készítése és szerkesztése</p>
<p>Biológiai vizsgálatok: Terepi felmérések során határozókat használ.</p>	<p>Alkalmazás szintjén ismeri a terepi és digitális határozók használatát, jártas az új ismeretek önálló megszerzésében.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Határozó applikációk használata (BISEL terepi határozó, Fa Book mobiltelefonos alkalmazás, PlantNet, PictureThis, Magyarország lepkéi: http://jasius.hu/lepidopterology/)</p>

3.3.1.6 A tantárgy témakörei

3.3.1.6.1 *Fizikai vizsgálatok*

9. évfolyam:

36 óra

Általános fizikai anyagjellemzők vizsgálata:

- Tömegmérés és eszközei
- Térfogatmérés és eszközei
- Sűrűség, testsűrűség (térfogattömeg) vizsgálata

10. évfolyam:

18 óra

- 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

3.3.1.6.2 *Kémiai vizsgálatok*

9. évfolyam:

54 óra

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: ülepítés és szűrés, lecsapatás, bepárlás és szárítás, desztillálás, extrakció

Tisztítási eljárás: átkristályosítás

Laboratóriumi mérések akkreditációja, az akkreditálás folyamatának bemutatása

3.3.1.6.3 *Biológiai vizsgálatok*

10. évfolyam:

54 óra

A biológiai laboratórium eszközei, műszerei és használatuk

A mikroszkóp felépítése és szakszerű használata

Kész preparátumok mikroszkópos vizsgálata

Biológiai mintakészítési alaptermék (kaporék, 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

3.3.2 Műszaki alapismeretek tantárgy 216/216 óra

A tanulási terület tantárgyainak összórászama: 378/378 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport- bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörök höz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	nem	9.	Műszaki ábrázolás	36	0	Projektoros terem
-	nem	9.	Mechanika	72	0	Projektoros terem
-	Igen	10.	Gépészeti és automatizálási alapismeretek	108	44	Gépészeti és automatizálási a alkalmas szaktanterem

3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

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. **Gépészeti alapeladatok végzése, ellenőrzése, mérése, műszaki rajz készítése.**

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

—

3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.3.2.4A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfelelően alkalmazza a műszaki tervdokumentáció tartalmi és formai elemeit.	Ismeri a méretmegadás és a méretarányok, méretezés alapelveinek alkalmazását.	A rajzot instrukciók alapján önállóan készíti, olvassa, értelmezi az elkészült rajzot részben önállóan javítja. Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az átlátható, esztétikailag és szakmailag is megfelelő dokumentáció elkészítésére. Számításait szakmailag és formailag is minőségorientáltan 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. Szabadkézi és szakmai műszaki rajzot készít. A műszaki rajzokat felhasználói szinten olvassa és értelmezi	Ismeri a különböző ábrázolási módokat. Rendelkezik műszaki rajzzal kapcsolatos alapismeretekkel.			Egyszerű rajzfeladatok elkészítése, műszaki rajzok olvasására informatikai eszközökkel
Használja a mérőszámok ábrázolást.	Ismeri a mérőszámok ábrázolás elemeit, érti felhasználásukat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális térképek ismerete

<p>Gépeket, berendezéseket üzemeltet, ellenőriz, napi karbantartást végez.</p> <p>Egyszerű, a hulladékválogatáshoz, vagy a víz (folyadék) szállításhoz, kapcsolódó gépészeti, automatizált berendezést kezel.</p>	<p>Ismeri a hidraulikus és pneumatikus irányítás alapjait. Érti az egyenáramú és váltóáramú berendezések működését és biztonságosan használja azokat.</p> <p>Ismeri a víz-, szennyvízhálózatok egyszerű gépészeti, berendezéseinek és automatizált eszközeinek működését, használatának munkavédelmi szabályait és karbantartási feladatait. Ismeri a hulladékválogatáshoz kapcsolódó gépészeti, automatizálási berendezéseket.</p>	<p>Vízgépészeti és hulladékválogatási berendezéseket önállóan ellenőriz.</p> <p>Instrukció és folyamatos felügyelet mellett önállóan, vagy másokkal együttműködve használja és kezeli a gépészeti berendezéseket.</p> <p>Szerelési, karbantartási feladatokat önállóan végez.</p>	<p>Törekszik arra, hogy a vízgépészeti, hulladékkezelési és területkezelési berendezéseket rendeltetésszerűen a használati előírásoknak megfelelően a környezet megóvására figyelemmel használja.</p> <p>A munkája során a környezetben okozott kár elkerülésére törekszik.</p>	<p>Gépkönyvek, karbantartási utasítások használata</p>
---	---	---	---	--

3.3.2.6 A tantárgy témakörei

3.3.2.6.1 Műszaki ábrázolás

9. évfolyam

36 óra

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
- Tételek ábrázolása a Monge-féle képsíkrendszerben (pont, egyenes, sík)

Műszaki rajzi feladatok:

- Metszetek ábrázolása
- Jelképes ábrázolás
- Folyamatok ábrázolása
- A mérőszámok ábrázolás alapjai (kötés projekció)

A térképi ábrázolás alapjai, közmű és topográfiai térképek

3.3.2.6.2 *Mechanika*

9. évfolyam

72 óra

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, energiaformák, energiamegmaradás, hőmennyiség és hőmérséklet)

3.3.2.6.3 *Gépészeti és az automatizálási alapismeretek*

10. évfolyam

108 óra

Munka-, tűz- és érintésvédelmi előírások ismerete

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 alapkapcsolások kiépítése

3.4 Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok I. megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 180/180 óra

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.

3.4.1 Környezetvédelmi alapismeretek I. tantárgy

72/72 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhez tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
	nem	10.	Környezet-és természetvédelem	3	1	Víz-és levegővizsgálatokra alkalmas laboratórium, projektoros terem
			Ökológia	15	8	
			Természetvédelem	18	9	
			A vizek környezetvédelme	18	9	
			A légkör környezetvédelme	18	9	

3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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 környezettudatos szemlélet, illetve magatartás kialakulását.

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

—

3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.4.1.4A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Környezet és természetvédelem:	A környezet- és természetvédelem fogalma, területei Környezeti jelenségek térbeli léptéke: lokális, regionális és globális jelenségek	Tisztában legyen a természetvédelem és a környezetvédelem fogalmaival. Tudjon különbséget tenni közöttük. Általános kép alakuljon ki társadalmi és környezeti válságjelenségeiről. Legyen tisztában a	Nagyfokú elhivatottság, szakmai motiváció a környezet-és természetvédelem iránt.	

	Válságjelenségek: társadalmi és környezeti válságjelenségek napjainkban (népesedési, élelmezési és vízválság, globális éghajlatváltozás, biodiverzitáscsökkenés) Érzékenyítő foglalkozások: a szakmai motiváció megalapozása, megerősítése Klimatológiai és klímavédelmi alapismeretek	klímavédelmi alapismeretekkel.		
Ökológia: 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 szintjén ismeri a papíralapú és digitális határozók használatát.	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.	Érdeklődik és érzékeny környezete iránt. Nyitott a tudományos újtásra (pl. digitális mikroszkóp használatára) és képes alkalmazni az újtásokat. Hajlandó az új megoldások alkalmazására a biológiai vizsgálatai során.	
A vizek környezetvédelme: Vízminőségellenőrzéseket végez.	Ismeri a vízminőségi jellemzőket, a vízminősítés alapjait. Tud vízmintát venni az ellenőrzéshez, és képes helyszíni vizsgálatokat végezni.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Műszerleírások, vizsgálati szabványok, vonatkozó előírások alkalmazása
Természetvédelem: Természeti értékekre vonatkozó adatokat gyűjt.	Ismeri az emberi tevékenységből származó környezetterhel	Irányítással A szakmai tervek készítésébe munkahelyi vezetői irányítás mellett	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Elkötelezett környezeti problémák fenntartható	Táblázatkezelő program használata

<p>Bekapcsolódik a természetvédelmi megőrzési és kezelési, tevékenységekbe: adatot gyűjt, rendszerez.</p>	<p>és következményeit, azok elhárítására szolgáló fizikai, kémiai és biológiai eljárások alapjait. Ismeri a környezet- és természetvédelem szabályozásának jogi rendszerét, a digitális jogtárak használatát. Ismeri a védett természeti értékek felmérésének, fenntartásának, kezelésének egyszerűbb formáit.</p>	<p>kapcsolódik be. Egyes részfeladatokat önállóan végez. A szakmai tevékenységeit a munkahelyi vezető irányítása mellett végzi. Kezelési, üzemeltetési feladatokat önállóan végez, rutinszerű feladatokat önállóan, teljes felelősséggel lát el.</p>	<p>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 szakmai fejlődését elősegítse. 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 mennyiségének minimalizálására, a hulladék kezelésének optimalizálására.</p>	
<p>Természetvédelem: Természetvédelmi kezelési feladatokat lát el. Bekapcsolódik a természetvédelmi megőrzési és kezelési, tevékenységekbe: adatot gyűjt, rendszerez.</p>	<p>Ismeri a természetvédelem céljait, objektumait, a védett természeti értékek típusait, a természetvédelmi kezelési egyszerűbb formáit. Példákon keresztül be tudja mutatni a természetvédelmi kezelési néhány formáját.</p>	<p>Irányítással</p>		
<p>A vizek környezetvédelme, a levegő környezetvédelme: Közreműködik a levegő és vízvédelmi feladatokban, valamint a szennyezőforrásokkal kapcsolatos méréseknél. Bekapcsolódik a szennyvízkezelési, és levegőtisztaságvédelmi</p>	<p>Ismeri a vizek és a légburok jellemzőit, valamint a környezeti elemeket ért szennyezések, káros folyamatok hatásait. Ismeri az emberi tevékenységből származó a</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan A szakmai tevékenységeit a munkahelyi vezető irányítása mellett végzi. Kezelési, üzemeltetési feladatokat önállóan végez, rutinszerű feladatokat önállóan, teljes felelősséggel lát el.</p>		<p>Táblázatkezelő program használata</p>

i területeken végzett tevékenységekbe: adatot gyűjt, rendszerez, kezelési és védelmi tevékenységhez használt eszközt, berendezést üzemeltet	vízburkot, a léghő és a talajt érő környezetterhelés és következményeit, azok megelőzésére és elhárítására szolgáló fizikai, kémiai és biológiai eljárások alapjait, alkalmazásuknak főbb szabályait.			
---	---	--	--	--

3.4.1.6 A tantárgy témakörei

3.4.1.6.1 *Környezet- és természetvédelem*

3ó

A környezet- és természetvédelem fogalma, területei

Környezeti jelenségek térbeli léptéke: lokális, regionális és globális jelenségek

Válságjelenségek: társadalmi és környezeti válságjelenségek napjainkban (népesedési, élelmiszer- 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 mérésük, értékelésük, a fő válaszintézkedések és céljaik, eszközeik (kibocsátás-csökkentés, alkalmazkodás, szemléletformálás)

–EU-s és hazai szabályozási, igazgatási esetleg tervezési ismeretek

3.4.1.6.2 *Ökológia*

15 ó

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)

3.4.1.6.3 Természetvédelem

18 ó

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 életközösségeik, 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, Ramsari-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

3.4.1.6.4 A vizek környezetvédelme

18 ó

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 Vizek terepi vizsgálata és minősítése: átlátszóság, pH, fajlagos vezetőképesség és oldott oxigén koncentrációjának mérése, kolorimetriás vagy fotometriás mérések gyorsesztekkel, biotikus index meghatározása

3.4.1.6.5 A légkör környezetvédelme

18 ó

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, tájékoztatási és riasztási küszöbértékek

Szennyezőforrások típusai, a legjelentősebb légszennyező technológiák és tényezők: energetika, közlekedés, vegyipar, lakossági fűtés

Kiemelt jelentőségű légszennyező anyagok és környezeti hatásuk: kén-dioxid, nitrogéndioxid, 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, benzpirén stb.

A levegő öntisztulási folyamatai

Légszennyezéshez kapcsolódó jelenségek: savas ülepedés, szmog és típusai, üvegházhatás
Ülepedő por vizsgálata, meghatározása

A légszennyező anyagok légköri koncentrációjához kapcsolódó számítások

3.4.2 Környezettechnika alapjai I. tantárgy

36/36 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhez tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
	igen	10.	Fizikai eljárások	36	18	Projektoros terem és Szerves labor

3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

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 alapműveletek és eljárások elveinek elsajátításával sikeresen közreműködhetnek a technológiai berendezések üzemeltetésében. **Környezetvédelmi és vízügyi szöveget, folyamatábrát értelmez, elemez.** 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.

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

3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika, kémia, biológia

3.4.2.4A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
<p>Fizikai módszereket, eljárásokat alkalmaz, egyszerű számításokat végez.</p> <p>Szabadkézi és szakmai műszaki rajzot készít. A műszaki rajzokat felhasználói szinten olvassa és értelmezi.</p>	<p>Ismeri a környezetvédelem területén alkalmazható környezettechnikai megoldások alapjait (fizikai eljárások).</p> <p>Ismeri a méretezés alapelveit, a rajzi ábrázolás szabályait, rendelkezik műszaki rajzzal kapcsolatos alapismeretekkel.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p> <p>Törekszik a pontos munkavégzésre a rajzolás során. Szem előtt tartja, hogy elemzései szakmailag releváns tartalommal rendelkezzenek.</p>	<p>Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.</p> <p>Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.</p> <p>A rajzot instrukciók alapján önállóan készíti, olvassa, értelmezi az elkészült rajzot részben önállóan javítja.</p>	<p>Az elvégzett munkáról képi és szöveges dokumentáció, prezentáció, beszámoló készítése digitális eszközök segítségével</p> <p>Digitális műszerek alkalmazása</p>

<p>Környezettechnikai berendezéseket működtet a víz- és szennyvíztisztítás területén.</p> <p>Szakmai számításokat végez, beállítja az optimális paramétereket.</p> <p>Folyamatábrát, grafikonokat, műszaki és szakmai leírásokat olvas, értelmez és ebből önmaga, vagy mások számára feladatokat határoz meg, vagy helyes következtést von le.</p> <p>A környezeti, vízgazdálkodási rendszereket felismeri, elemeit azonosítja és az elemek szerepét a folyamatban elkülöníti.</p> <p>Folyamatot egyszerűen fizikailag vagy digitálisan modellez.</p>	<p>Ismeri a települési és ipari szennyvíz, használt víz tisztítására, kezelésére, felhasználására és elhelyezésére kialakított művek, berendezések üzemeltetését.</p> <p>Ismeri az üzemeltetéshez szükséges paraméterek számításának módját:</p> <p>szennyvízhozam, átlagos BOI, rácsok méretezése, ülepedési sebesség, ülepedési és tartózkodási idő, ülepítési határfok, lebegőanyagterhelés, vízkeménység, vízlágyítás, pH, semlegesítés.</p> <p>Ismeri a szennyvíz- és csatornabírság számításának módját.</p> <p>A folyamatábrák és grafikonok olvasásának és értelmezéséhez szükséges ismeretekkel rendelkezik.</p> <p>Megérti a műszaki leírásokat és az azokban szereplő alapvető szakmai fogalmakat, felismeri a fogalmak és folyamatok összefüggéseit.</p> <p>Felismeri a környezeti, vízgazdálkodási rendszerek elemeit és érti a rendszerekben lezajló folyamatokat, a folyamatok kacsolódását.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p> <p>Törekszik a környezetvédelmi szempontból pozitív, követendő attitűdöt megjelenítő megfelelő következtetés, összefüggés levonására.</p> <p>Nyitott az újítások iránt.</p> <p>Szem előtt tartja, hogy a feladat jellege határozza meg a megoldások, elemzések megvalósítását.</p> <p>Nyitott a rendszerszemlélet (pl. modellalkotás) iránt munkájában.</p> <p>Kész a másokkal közös munkára feladatainak elvégzése során.</p> <p>Képviseli a fenntarthatóság alapelveit szakmai munkája során.</p> <p>Elkötelezett a környezeti elemek megóvása iránt, ebben aktív szerepet vállal.</p> <p>Szem előtt tartja az üzemeltetés gazdaságossági szempontjait.</p>	<p>Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.</p> <p>Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.</p> <p>Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására.</p> <p>Rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő szakmai fejlődését.</p> <p>Meglévő ismereteit önállóan társítja grafikonokhoz, folyamatábrákhoz, leírásokhoz. Az értelmezett forrásokból instrukció segítségével további feladatokat határoz meg.</p> <p>Szakmai folyamatokat, elemeket önállóan azonosít, és instrukciók alapján meghatározza az elemek szerepét. A megfigyelt környezeti jelenséget instrukciók alapján modellezi.</p>	
---	---	--	---	--

	<p>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.</p>			
--	---	--	--	--

3.4.2.6 A tantárgy témakörei

3.4.2.6.1 *Fizikai eljárások*

36 óra

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, levegőztetéses és elektroflotáció
- Porkamrák

A sűrítési folyamat elve

Ülepítés centrifugális erőtérben, ciklonok

Az ülepedési sebesség, az ülepedési és a tartózkodási idő kiszámítása

Az ülepitési hatások kiszámítása

Lebegőanyag-terheléshez kapcsolódó számítások A méretkülönbség elvén alapuló eljárások:

- A szűrés elméleti alapjai
- Szűrők csoportosítása (rács, szita és szövet, szemcsés anyagú szűrők)
- Rácstípusok

-A szűrési 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

3.4.3 Hidrológia alapjai tantárgy 36/36 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhez tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	nem	9.	Hidrológiai ismeretek	36	18	projektoros terem

3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

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.

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

—

3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika

3.4.3.4A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
<p>Elemzi a hidrológiai körfolyamatot.</p> <p>Időjárási elemeket mér hagyományos és digitális eszközökkel.</p>	<p>Felismeri a hőmérséklet, a párolgás, a levegő nedvességtartalma és a légnyomás változása közötti összefüggéseket.</p> <p>Ismeri az időjárási elemeket, rendelkezik a méréshez szükséges eszközismerettel</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p> <p>Leírás alapján önállóan képes az egyes időjárási elem mérésére alkalmas eszközt kiválasztani.</p> <p>Instrukció alapján elvégzi a meteorológiai mérést.</p>	<p>Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.</p> <p>Törekszik az átlátható, esztétikailag és szakmailag is megfelelő dokumentáció elkészítésére.</p> <p>Számításainak elvégzésében szakmai és formai szempontból is minőségre törekszik. A számítási eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére.</p>	<p>MS Excel alkalmazói szintű felhasználása</p>
<p>Elemzi a vízkészlet változásait.</p>	<p>Megérti a vízkészlet változását befolyásoló tényezők közötti összefüggéseket.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>és törekszik azok reális értékelésére.</p> <p>Kész az önálló és csoportos terepi munkára, és társaival szemben hajlandó kompromisszumot kötni a feladat elvégzése során.</p> <p>Törekszik az eszközök szakszerű, biztonságos használatára</p>	

3.4.3.6 A tantárgy témakörei

3.4.3.6.1 Hidrológiai ismeretek

36 óra

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, alakutana (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

3.4.4Földméréstani alapismeretek I. tantárgy 36/36 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport-bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhez tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	Igen	10.	Vízszintes mérések I.	36	36	Projektoros laborterem

3.4.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A földméréstani 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. **Vízszintes értelmű geodéziai méréseket végez. Műszaki dokumentációhoz kapcsolódó szabadkézi rajzot, műszaki rajzot, helyszínrajzot készít. Elkészített műszaki rajzokat, vagy térképeket felhasználói szinten olvas.**

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

—

3.4.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.4.4.4A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
<p>Szennyezett területek lehatárolásához szükséges, valamint vízgazdálkodási méréseket végez.</p> <p>Terepen vízszintes méréseket végez, részletpontok relatív koordinátáit derékszögű koordináta-méréssel meghatározza.</p>	<p>Ismeri a geodézia felosztását, a relatív és az abszolúthelymeghatározás módszerét.</p> <p>Ismeri a pontjelöléseket, az egyenesek kitűzésének módszereit, a részletpontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel (ismeri ennek lépéseit). Ismeri és érti a mérési jegyzőkönyv elkészítésének folyamatát, a mérési vázlat készítését.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p> <p>A kitűzést és koordináta méréseket instrukció alapján, önállóan, vagy csoportosan végzi. A mérési eredményeket önállóan rögzíti.</p>	<p>Elkötelezett a terepi mérési feladatok precíz kivitelezésében.</p> <p>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.</p> <p>Kész az önálló és csoportos terepi munkára, és társaival szemben hajlandó kompromisszumot kötni a feladat elvégzése során.</p>	<p>Digitális színtező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata</p>

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	Mérési eredményeit instrukciók alapján rendezi, az alapján önállóan készíti a helyszínrajzot. Térképet a megadott célnak megfelelően önállóan olvassa.	Törekszik a pontos munkavégzésre a rajzolás során. Szem előtt tartja, hogy elemzései szakmailag releváns tartalommal rendelkezzenek.	Térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata
--	---	--	--	---

3.4.4.6 A tantárgy témakörei

3.4.4.6.1 *Vízszintes mérések I.*

36 óra

Ismeri a geodézia felosztását, a relatív és az abszolúthelymeghatározás módszerét.

Terepi mérések szabályai

A helymeghatározás alapelve, pontjelölések

A kitűzés eszközei, az egyenesek kitűzésének módszereit, a részletpontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel (ismeri ennek lépéseit). Ismeri és érti a mérési jegyzőkönyv elkészítésének folyamatát, a mérési vázlat készítését.

Egyenesek kitűzése közvetlen és közvetett méréssel

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.

3.5 Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok II. megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

396/396 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

3.5.1 Környezetvédelmi alapismeretek II. tantárgy 216/242 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhez tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
	igen	11.	A vizek környezetvédelme	27	17	Víz-és levegővizsgálatokra alkalmas laboratórium, projektoros terem
			A légkör környezetvédelme	27	16	
			Talajvédelem	54	32	
		12.	Települési alapismeretek	19	11	laboratórium, projektoros terem
			A hulladékgazdálkodás alapjai	34	21	
			Zaj, zajvédelem	34	20	
			Radioaktivitás alapjai, sugárvédelem	21	13	

3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A környezetvédelmi alapismeretek tantárgy célja, hogy az alapozó képzés időszaka után áttekintse 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 környezettudatos szemlélet, illetve magatartás kialakulását.

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

3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Talajvédelmi munkákat végez. Talajvédelmi vizsgálatokat végez.	Ismeri a talajkárosodási folyamatokat és az ellenük való védekezési lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Közreműködik a talajvédelmi feladatokban, valamint a szennyezőforrásokkal kapcsolatos méréseknél.	Ismeri talajok jellemzőit, valamint a környezeti elemeket ért szennyezések, káros folyamatok hatásait. Ismeri a talaj fizikai tulajdonságait és azok meghatározására szolgáló módszereket, használható mérőeszközöket, jellemzésükre használható mértékegységeket.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Pozitívan áll a terepi munkavégzéshez. Elfogadja a mintavételezés során az esetleges nehézségeket, és a lehetséges kudarccokat.	Táblázatkezelő program használata
Közreműködik az önkormányzatok településüzemeltetési 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 és kezelési módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		

	Ismeri a hulladékok környezetkárosító hatásait, a hulladékvizsgálatok alapjait. Ismeri a hulladék fizikai tulajdonságait és azok meghatározására szolgáló módszereket, használható mérőeszközöket, jellemzésükre használható mértékegységeket.			
Zaj- és rezgésmérési feladatokat lát el.	Ismeri a zaj- és sugárvédelem alapjait. Tud zajmérést és sugárzásmérést végezni.	Instrukció alapján részben önállóan		Műszerhasználati utasítás letöltése, digitális műszerek, adathordozók, internetes jogtár használata

3.5.1.6 A tantárgy témakörei

3.5.1.6.1 *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, ötorás 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 fenolftalein-lúgossága, adszorpciós kapacitás, kationcseréhez kapcsolódó vizsgálatok, talajpép 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 (pesticidek és műtrágyák) használatának káros következményei, öntözés káros következményei, helytelen talajművelés káros következményei

A talajminták fizikai és kémiai jellemzőinek a mérése

3.5.1.6.2 *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

3.5.1.6.3 *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)

3.5.1.6.4 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

3.5.1.6.5. Radioaktivitás alapjai, sugárvédelem

Radioaktivitás alapfogalmai

Természetes és mesterséges sugárterhelés

Radioaktív hulladékok csoportosítása, forrásai

Sugárzás élettani hatásai, sugárvédelem

3.5.2 Környezettechnika alapjai II. tantárgy 144/144 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport- bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörök höz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
	nem	11.	Kémiai eljárások	80	16	Projektoros tanterem
	nem	11.	Biológiai eljárások	64	13	Projektoros tanterem

3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

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.

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

3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, kémia, biológia

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

3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

<p>Környezettechnikai berendezéseket működtet a víz- és szennyvíztisztítás területén. Szakmai számításokat végez, beállítja az optimális paramétereket.</p>	<p>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.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására. Rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő szakmai fejlődését.</p>	
<p>Szabadkézi és szakmai műszaki rajzot készít. A műszaki rajzokat felhasználói szinten olvassa és értelmezi.</p>	<p>Ismeri a méretezés alapelveit, a rajzi ábrázolás szabályait, rendelkezik műszaki rajzzal kapcsolatos alapismeretekkel.</p>	<p>A rajzot instrukciók alapján önállóan készíti, olvassa, értelmezi az elkészült rajzot részben önállóan javítja.</p>	<p>Törekszik a pontos munkavégzésre a rajzolás során. Szem előtt tartja, hogy elemzései szakmailag releváns tartalommal rendelkezzenek.</p>	
<p>Folyamatábrát, grafikonokat, műszaki és szakmai leírásokat olvas, értelmez és ebből ön maga, vagy mások számára feladatokat határoz meg, vagy helyes következtést von le.</p>	<p>A folyamatábrák és grafikonok olvasásának és értelmezéséhez szükséges ismeretekkel rendelkezik. Megérti a műszaki leírásokat és az azokban szereplő alapvető szakmai fogalmakat, felismeri a fogalmak és folyamatok összefüggéseit.</p>	<p>Meglévő ismereteit önállóan társítja grafikonokhoz, folyamatábrákhoz, leírásokhoz. Az értelmezett forrásokból instrukció segítségével további feladatokat határoz meg.</p>	<p>Törekszik a környezetvédelmi szempontból pozitív, követendő attitűdöt megjelenítő megfelelő következtetés, összefüggés levonására. Nyitott az újítások iránt. Szem előtt tartja, hogy a feladat jellege határozza meg a megoldások, elemzések megvalósítását.</p>	

<p>A környezeti, vízgazdálkodási rendszereket felismeri, elemeit azonosítja és az elemek szerepét a folyamatban elkülöníti. Folyamatot egyszerűen fizikailag vagy digitálisan modellez.</p>	<p>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.</p>	<p>Szakmai folyamatokat, elemeket önállóan azonosít, és instrukciók alapján meghatározza az elemek szerepét. A megfigyelt környezeti jelenséget instrukciók alapján modellezi.</p>	<p>Nyitott a rendszerszemlélet (pl. modellalkotás) 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 gazdaságosságát szempontjait.</p>	
---	--	--	---	--

3.5.2.6 A tantárgy témakörei

3.5.2.6.1 *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 redukálószer

–Fertőtlenítés

–A dehalogénezés jelentősége és módjai

Kolloidok tulajdonságai

Derítés

A derítés fizikai, kémiai alapjai

Koagulálás és flokkulálás

A derítőberendezések főbb típusai, kialakításuk

3.5.2.6.2 *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

3.5.3 Hidraulika alapjai tantárgy 72/93 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport- bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörök höz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	nem	11.	Hidraulikai ismeretek	72	36	Projektoros tanterem, (Szerves laboratórium)

3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A hidrológia és 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.

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

3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika

3.5.3.4A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza Arkhimédész törvényét.	Ismeri a felhajtóerő számítását, az úszás egyensúlyi helyzetét.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	MS Excel alkalmazói szintű felhasználása
Különböző szempontok szerint osztályozza a folyadékmozgásokat.	Felismeri a különböző folyadékmozgások jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az átlátható, 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.	

3.5.3.6 A tantárgy témakörei

3.5.3.6.1 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

Szabadszínű 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

3.5.4 Földméréstani alapismeretek II. tantárgy 72/62 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport- bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörök höz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	igen	11.	Magasságmérések	72	72	Projektoros laborterem

3.5.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A földméréstan keretében a tanulók az alapozó képzés időszaka után 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, jegyzőkönyvek, mérési vázlatok, helyszínrajzok – részben önálló – elkészítésére.

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

—

3.5.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.5.4.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.)

kell lebonyolítani.

3.5.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képeségek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
-------------------------	-----------	------------------------------------	---	---

<p>Szenyezett területek lehatárolásához szükséges, valamint vízgazdálkodási méréseket végez.</p>	<p>Átfogóan ismeri a pontjelöléseket, az egyenesek kitézésének módszereit, a részletpontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel, a mérési jegyzőkönyv és a mérési vázlat elkészítésének folyamatát.</p>		<p>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,</p>	<p>Digitális szintező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata</p>
<p>Közreműködik természeti értékek vagy vízügyi, víziközműnyilvántartáshoz szükséges térbeli adatok begyűjtésében.</p>	<p>Ismeri a szintezés elvét, használni tudja az eszközeit és műszereit. Ismeri a hossz- és keresztshelvény, valamint a területszintezés munkafolyamatát, a szintezési jegyzőkönyv kitöltésének, számításának szabályait, a mérési eredmények ábrázolását. Ismeri a kézi GPS készüléket. Alkalmazói szinten ismeri a térinformatikai szoftverekben az adatok kezelésének a módját, egyszerű térképek létrehozásának lépéseit.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan 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.</p>	<p>társai és a környezet védelme érdekében.</p>	<p>GPS, térinformatikai szoftverek</p>
<p>Geodéziai mérések elvégzése során (Vízszintes és függőleges értelmű földmérési feladatokat végez) a hagyományos (szintezőkészlet, teodolit stb.) és az új (mérőállomás, drón stb.) technológiák alkalmazásában közreműködik; a mérésekből származó eredmények digitálisan rögzíti és térinformatikai szoftverek</p>	<p>Ismeri és alkalmazza a vízszintes és magassági mérés alapösszefüggéseit. Kezeli, használja a rendelkezésre álló műszereket.</p>			<p>Térinformatikai eszközök, szoftverek használata</p>

segítségével feldolgozását elvégzi, megjeleníti.				
--	--	--	--	--

3.5.4.6 A tantárgy témakörei

3.5.4.6.1 Vízsintes mérések II.

Hosszmérés sík és lejtős terepen

Hosszmérő eszközök, alkalmazásuk és karbantartásuk

Derékszög (állandó szögek) kitűzése szögprizmával, szögprizma használata

Részletpontok felvétele derékszögű koordinátaméréssel

3.5.4.6.2 Magasságmérések

A szintezés elve, eszközei, műszerei

Vonalszintezés, jegyzőkönyvvezetés, számítás

Keresztszelvény szintezése, mérési eredmények ábrázolása, területszámítás

Területszintezés, jegyzőkönyvvezetés, szintvonalas térkép szerkesztése

Szögmérés

Poláris koordinátamérés

Magassági abszolút és relatív értelmű helymeghatározások

Térbeli helymeghatározás navigációs műholdrendszerrel, a GPS használata

Alaphálózatok, alappont sűrítés

Klasszikus vízszintes és magassági alappont hálózat

Alappont sűrítés műholdas helymeghatározással

Részletes felmérések, részletpontok vízszintes és magassági felmérése

A műholdak és földi állomások alrendszerei, módszerek és lehetőségek, pontosság, hibaszámítás

Mérési eredmények digitális feldolgozása

GPS-mérések és -koordináta-rendszer, az EOVS (Egységes Országos Vetületi) rendszer

3.6 Környezetvédelmi ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

548/548 óra

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.

3.6.1 Anyagismeret tantárgy 216/232 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhez tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	nem	11.	Anyagi rendszerek	18	4	Projektoros terem, anyagvizsgálóakra alkalmas szaktanterem
-	nem	11.	Kémiai kötések és kémiai reakciók	30	8	
-	nem	11.	Szervetlen anyagok és tulajdonságaik	40	10	
-	nem	12.	Szerves anyagok és tulajdonságaik	72	18	
-	nem	11. 12.	Anyagismereti vizsgálatok	20 36	5 9	

3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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.

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

A szakirányú végzettségen túl a tantárgy oktatható kémia tanári végzettséggel is.

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.6.1.4A képzés órakeretének legalább 25%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű, nem redoxi egyenletet rendez a sztöchiometria szabályai szerint.	Ismeri a sztöchiometria szabályait, a gyakori szervesetlen 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 redukzív, vagy oxidatív környezetben megtalálható vegyületeit.	Teljesen önállóan		
Felismeri a leggyakoribb fémeket egyszerű vizsgálatok segítségével.	Ismeri a fémek periódusrendszer szerinti és használatuk szerinti csoportosítását. Alkalmazza a fémek azonosítására szolgáló egyszerű vizsgálati eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri a műanyagokat használati cél és jelölések alapján.	Ismeri a leggyakoribb polimereket, azok használhatóságát. Ismeri a műanyagok jelöléseit.	Teljesen önállóan		

3.6.1.6 A tantárgy témakörei

3.6.1.6.1 Anyagi rendszerek

Gázok és gázelegyek

Folyadékok (oldatok, oldódás)

Szilárd anyagok

Heterogén rendszerek

Amorf anyagok: az üveg

3.6.1.6.2 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

3.6.1.6.3 Szervetlen anyagok és tulajdonságaik

Fémek csoportosítása

Könnyűfémek és jellemzőik: alumínium

Feketefémek 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, salétomsav és nitritek, nitrátok

A szén és vegyületei: szénsav és hidrogén-karbonátok, karbonátok

A kén és vegyületei: kénhidrogén és szulfidok, kénsav és szulfátok

Foszfor és vegyületei: foszforsav és foszfátok

3.6.1.6.4 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, polipropilén, poli(etilén-tereftalát), poliamid, poli(vinil-klorid), polikarbonát

3.6.1.6.5 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

3.6.2 Környezetvédelmi technológiák tantárgy 155/155 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport- bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörök höz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
	nem	13.	Víz-és szennyvíztisztítás	34	14	Projektoros tanterem
	nem	13.	Levegőtisztaság- védelem	35	14	Projektoros tanterem
	nem	13.	Talajvédelem	20	8	Projektoros tanterem
	nem	13.	Zajvédelem, sugárvédelem	36	14	Projektoros tanterem
	nem	13.	Hulladékgazdálkodás	30	12	Projektoros tanterem

3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

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 áttekinthető és rendszerező, problémafeltáró és önálló feladatmegoldó képességét, hogy a leendő szakterületükön adódó technológiai kihívásoknak eredményesen megfelelhessenek. A műszaki feladatokhoz, az információfeldolgozáshoz és a digitális kompetencia fejlesztése érdekében a képzésen részt vevők okostelefont, tabletet, laptopot, számítógépet használnak.

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

—

3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

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

3.6.2.5 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 környezetvédelem területén alkalmazható környezet-technikai megoldások alapjait (fizikai, kémiai és biológiai eljárások).	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	
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.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabály-követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Elkötelezett munkakörnyezetére és tudatosan	
Közreműködik környezettechnikai berendezések működtetésében a levegőtisztaságvéd elem területén. Szakmai számításokat végez, optimális paramétereket állít be.	Ismeri a füstgázok tisztítására, kezelésére alkalmas berendezések körét, üzemeltetését. Ismeri a levegőterhelést okozó pontforrások, diffúz források működtetésének jogi, műszaki követelményeit. Ismeri a kapcsolódó számítási módokat.	Instrukció alapján részben önállóan	rendben tartja azt. Törekszik az alap- és segéd-anyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására. Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel szakmai fejlődését elősegítse. Szem előtt tartja az elővigyázatosság és a megelőzés - mint	
Talajszennyezés ártalmatlanításában , kárelhárításban vesz részt.	Ismeri a kárelhárítási technológiák kiválasztásának szempontjait, a talajszennyezés ártalmatlanításának in situ és ex situ módjait, fizikai, kémiai és biológiai eljárásait.	Instrukció alapján részben önállóan	a környezetvédelem legfontosabb alapelvét.	

Környezettechnikai berendezéseket működtet, alkalmaz a zaj- és sugárvédelem területén. Elkészíti kisebb ipari létesítmények zajtérképét, zajvédelmi hatásterületének kijelölését. Szakmai számításokat végez, megoldást keres, javaslatot tesz a zaj csökkentésére.	Ismeri a környezeti, üzemi zajforrások kezelésének és elemzésének lehetőségeit, az alkalmazható műszaki zajcsökkentési megoldások körét. Ismeri az ipari és közlekedési létesítmények zajtérképének elkészítési, zajvédelmi hatásterületének kijelölési módját. Ismeri a kapcsolódó számítási módokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Hulladékgazdálkodási feladatokban vesz részt. Hulladékgyűjtést, hulladékszállítást, hulladékkezelést, hulladékhasznosítást, hulladékártalmatlantást irányít, szervez és ellenőríz.	Ismeri a hulladékgazdálkodás prioritásait, a gyűjtés, szállítás, kezelés, hasznosítás módszereit, lehetőségeit. Ismeri a kapcsolódó számítási módokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Műszaki dokumentációt készít.	Ismeri a műszaki dokumentációk felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális adatfeldolgozás, adatkeresés, jogszabálykeresés
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.	A rajzot instrukciók alapján önállóan készíti, olvassa, értelmezi az elkészült rajzot részben önállóan javítja.	Törekszik a pontos munkavégzésre a rajzolás során.	
Szem előtt tartja, hogy elemzései szakmailag releváns tartalommal rendelkezzenek.				
Folyamatábrát, grafikonokat, műszaki és szakmai leírásokat olvas, értelmez és ebből ön maga, vagy mások számára feladatokat határoz meg, vagy helyes következtést von le.	A folyamatábrák és grafikonok olvasásának és értelmezéséhez szükséges ismeretekkel rendelkezik. Megérti a műszaki leírásokat és az azokban szereplő alapvető szakmai fogalmakat,	Meglévő ismereteit önállóan társítja grafikonokhoz, folyamatábrákhoz, leírásokhoz. Az értelmezett forrásokból instrukció segítségével további feladatokat határoz meg.	Törekszik a környezetvédelmi szempontból pozitív, követendő attitűdöt megjelenítő megfelelő következtetés, összefüggés levonására.	

	felismeri a fogalmak és folyamatok összefüggéseit.			
--	--	--	--	--

3.6.2.6 A tantárgy témakörei

3.6.2.6.1 *Víz- és szennyvíztisztítás*

Üzemi vízellátási feladatok

Víz kivételi 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

3.6.2.6.2 *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

3.6.2.6.3 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

3.6.2.6.4 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

Zajszint 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

3.6.2.6.5 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 kísérődokumentumai

Veszélyes hulladékok kezelése, ártalmatlanítása

Hulladékbírság meghatározása

Hulladékminősítés

„Körforgásos" gazdasági modell – a fenntartható fejlődés alapja Kapcsolódó számítások

3.6.3Jogi- és szakigazgatási ismeretek tantárgy 144/144 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport- bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörök höz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	nem	12.	<i>A jog fogalma, jogalkotás</i>	25	2	projektoros terem
--	nem	12.	<i>Önkormányzati igazgatás</i>	26	2	projektoros terem
-	nem	12.	<i>Környezetvédelmi szakigazgatás</i>	27	2	projektoros terem

-	nem	12.	Környezetjog	32	4	projektoros terem
-	nem	12.	Európai Unió ismeretek	34	4	projektoros terem

3.6.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

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.

3.6.3.2A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Szakirányú végzettségen túl a tantárgy oktatható jogászi, vagy felsőfokú államigazgatási végzettséggel is.

3.6.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.6.3.4A képzés órakeretének legalább 10%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.3.5 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 hatalmi ágakat és funkcióikat. Ismeri a hazai és nemzetközi jogrend szerkezetét.	Instrukció alapján részben önállóan	Megbízhatóság, problémaközpontú szemléletmód, gyakorlati problémamegoldást kereső	Online jogszabálygyűjtemények használata

Alkalmazza a jogszabályi előírásokat a környezetvédelem területén. Figyelemmel kíséri a jogszabályok változásait.	Azonosítja az aktuális környezetvédelmi tárgyú hazai és nemzetközi jogszabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	megközelítés, szakmai szempontú módszeres feladatkezelés, önálló szakmai vélemény kialakítása.	Online jogszabálygyűjtemények használata
Használja a belső rendeleteket, utasításokat.	Ismeri a belső rendeleteket, utasításokat, szabályozási területeket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Környezetvédelmi és természetvédelmi ellenőrzést végez.	Ismeri a hatósági, szakhatósági eljárások sajátosságait.	Irányítással		
Részt vesz természetvédelmi védetté nyilvánítási eljárásokban.	Ismeri a védetté nyilvánítás menetét.	Irányítással		

3.6.3.6 A tantárgy témakörei

3.6.3.6.1 *A jog fogalma, jogalkotás*

A jog fogalma, a jogállam

A jogszabályok keletkezése, eredete, célja

A jogforrások fogalma, értelmezése (anyagi, alaki)

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)

3.6.3.6.2 *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

Ügyfélfogadás

E-ügyintézés

3.6.3.6.3 *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

3.6.3.6.4 *Környezetjog*

Nemzetközi környezetvédelmi egyezmények

Természetvédelemmel kapcsolatos nemzetközi egyezmények

A hazai jogszabályok kapcsolódása a nemzetközi jogszabályokhoz

Jelenleg hatályos környezetvédelmi (föld- és talajvédelem, vízvédelem, határértékek, levegővédelem, 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

3.6.3.6.5 *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

3.6.4 Analitika tantárgy 144/108 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhöz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	Igen	12.	Környezetanalitikai mérések	144	144	Analitikai mérésekre alkalmas laboratórium

3.6.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

Klasszikus analitikai alpmérések (p- és m-lúgosság, oldott kalcium- és magnéziumionok komplexometriás meghatározása, kloridionok mennyiségi meghatározása Fajans szerint)

Kvantitatív klasszikus analitikai vizsgálat.

3.6.4.2A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A szakirányú végzettségen túl a tantárgy oktatható kémia tanári, vagy vegyész végzettséggel is.

3.6.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.6.4.4A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A mérési célnak megfelelően kiválasztja és szakszerűen használja a laboratóriumi eszközöket.	Ismeri az egyes laboratóriumi üveg, porcelán- és fém- eszközök használhatóságát, 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.	
Környezeti elemekkel és hulladékokkal kapcsolatos analitikai méréseket végez. A rendelkezésre álló (saját vagy mások által elvégzett) biológiai és analitikai mérések adatai alapján következtetéseket von le a környezeti és biológiai minták, hulladékok jellemzőiről,	Ismeri a titrimetriai és gravimetriai eljárások alkalmazhatóságát. Megérti és értelmezi a biológiai és analitikai minták vizsgálatainak eredményeit, valamint a környezeti elemek, hulladékok jellemzői közötti összefüggéseket. Szabad kézi vagy számítógépes elemzést készít,	Instrukció alapján részben önállóan Korrigálja az esetleges hibákat. Kreatívan, alkotó módon szemlélteti az eredményeket és von le összefüggéseket a mért adatok segítségével. A levont következtetések megfogalmazása során önálló,	Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Nyitott a közös munkára, kompromisszumra hajlandó.	

azokat megfogalmazza, elmagyarázza, előadja.	amelyen az összefüggéseket szemlélteti.	szakmailag releváns javaslatokat fogalmaz meg.		
<p>Konkrét környezetvédelmi mérési feladatok során kvalitatív (pl. lángfestés, ionvadászat) illetve kvantitatív (pl. titrálás, gravimetria) analitikai vizsgálatokat végez megfelelő analitikai eljárások alkalmazásával.</p>	<p>Készségszintű analitikai eszközhasználati ismerettel rendelkezik. Helyesen választja meg a vizsgálathoz az analitikai eszközt. A vizsgálati célnak, szabványoknak megfelelő analitikai eljárást alkalmazza a rendelkezésre álló eszközök segítségével.</p>	<p>Tudatosan használja a mintavételi, helyszíni vizsgálati és analitikai eszközöket. Önállóan vagy másokkal együttműködve, 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. Felelősséggel tartozik munkája minőségi, mennyiségi kivitelezéséért.</p>	<p>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.</p>	

3.6.4.6 A tantárgy témakörei

3.6.4.6.1 *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

Víz minta összes só tartalmának meghatározása

A térfogat os elemzések alapjai

Sav-bázis titrálások: mérőoldatok készítése, oldatok pontos koncentrációjának meghatározása, indikátorok használata

Víz minta 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

3.9 Környezetvédelmi vizsgálatok megnevezésű tanulási terület a Környezetvédelem szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összórászama:

576/576 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A környezetvédelmi vizsgálatok tanulási terület a környezetvédelmi technikai 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.

3.9.1 Környezetvédelmi mérések tantárgy

124/124 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport- bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörök höz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	igen	13.	Talajtani mérések	28	21	Talaj,-víz-, levegő-, hulladék-, zajvizsgálatok elvégzéséhez szükséges laboratórium
-	igen	13.	Vízminőségi vizsgálat	28	21	
-	igen	13.	Levegőminőségi vizsgálat	12	9	
-	igen	13.	Zaj- és sugárvédelmi mérések	20	15	
-	igen	13.	Mintavétel hulladékból	8	6	

-	igen	13.	Vizsgálati adatok felhasználása	8	6	
-	igen	13.	Projektfeladat	20	15	

3.9.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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.

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),

3.9.1.2A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.9.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.9.1.4A képzés órakeretének legalább 75%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.9.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
-----------------------	-----------	---------------------------------	-----------------------------------	--

<p>A vizsgálati célnak megfelelő mintát vesz talajból, vízből, levegőből, hulladékból. Hulladékból mintát vesz, helyszínen vizsgálja.</p>	<p>Ismeri a környezeti minták fajtáit, vételük céljait. Tudja alkalmazni a helyszíni mintavizsgálati eljárásokat. Ismeri az egyes környezeti elemeket és a hulladékokat érintő mintavételi eljárásokat. Ismeri az egyes környezeti elemek jellemzőit. Ismeri a talaj, a víz, a hulladék fizikai tulajdonságait és azok meghatározására szolgáló módszereket, használható mérőeszközöket, jellemzésükre használható mértékegységeket.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan Pozitívan áll a terepi munkavégzéshez. Elfogadja a mintavételezés során az esetleges nehézségeket, és a lehetséges kudarckokat.</p>	<p>Szem előtt tartja, hogy a környezeti vizsgálatok esetében a legnagyobb mérési hibaforrás a helytelen mintavétel, ezért elkötelezett a pontos és szabványos mintavételben. Munkája során törekszik a pontos és tiszta munkavégzésre. A mintavétel, a minták előkészítését. Tudatosan használja a mintavételi, helyszíni vizsgálati és analitikai eszközöket. Önállóan vagy másokkal együttműködve, 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. Felelősséggel tartozik munkája minőségi, mennyiségi kivitelezéséért.</p>	<p>GPS használata</p>
<p>A vett mintát vizsgálatra előkészíti, ha szükséges, tartósítja. Szükség esetén az analitikai vizsgálatokhoz a mintákat előkészíti</p>	<p>Ismeri a mintaelőkészítési és tartósítási eljárásokat és a módszereket a gyakorlatban is alkalmazni tudja.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>se és mérése során mindvégig a munkavédelmi szabályok maradéktalan betartására törekszik.</p>	
<p>A vizsgálati célnak megfelelően méréseket végez. Környezeti minták fizikai tulajdonságait laboratóriumi körülmények között meghatározza.</p>	<p>Ismeri az egyes környezeti elemek jellemzőit, azok mérésének módjait.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		

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.	Instrukció alapján részben önállóan	Táblázatkezelő programok használata
Környezeti és munkahelyi zajméréseket végez.	Ismeri a zajvédelmi mérések végrehajtásához kapcsolódó előírásokat, szabványokat.	Teljesen önállóan	
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 környezetvédelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	

3.9.1.6 A tantárgy témakörei

3.9.1.6.1 Talajtani mérések

Talajszelvény kiemelése, talajszelvény elemzése

Talajmintavétel: közvetlen és közvetett mintavétel

Talajmintavevők: kézi mintavevő, talajfűrők, 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 porüstérfogatának 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

3.9.1.6.2 *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, gyorsesztek használata (kolorimetriás vagy fotometriás mérések), átlátszóság

Mérési eredmények értékelése, vízminősítés

Egyes vízminőségi jellemzők jelentősége

Vízminta lebegőanyag-tartalmának mérése

3.9.1.6.3 *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

3.9.1.6.4 *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

3.9.1.6.5 Mintavétel hulladékból

Mintavételi terv

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, hulladék kivonatok készítése
Mintavétel folyékony hulladékokból

3.9.1.6.6 Vizsgálati adatok felhasználása

Környezeti hatásvizsgálat: előzetes vizsgálat, környezeti hatásvizsgálati eljárás

Követő, monitorozó mérések, technológiai folyamatok ellenőrzése

Mérések a haváriákhoz kapcsolódóan

3.9.1.6.7 Projektfeladat

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

3.9.2 Biológiai vizsgálatok tantárgy 124/124 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhöz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	Igen	13.	Szövettani vizsgálatok	40	40	Biológiai és mikrobiológiai vizsgálatokra alkalmas laboratórium
-	Igen	13.	Mikrobiológiai vizsgálatok	62	62	
-	Igen	13.	Toxikológiai vizsgálatok	22	22	

3.9.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

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.

3.9.2.2A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A szakirányú végzettségen túl a tantárgy oktatható biológia tanári végzettséggel is.

3.9.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Biológia

3.9.2.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.9.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A vizsgálati célnak megfelelő biológiai mintát (pl. szövettani, mikrobiológiai minták, egysejtűek) vesz, előkészíti a mintákat, illetve tartósítást végez.	Ismeri a biológiai minták vételének módjait, szabályait, különösen a szennyeződések elkerülésére vonatkozó szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
A vett szövetmintát előkészíti, vizsgálja.	Ismeri és alkalmazza a szövetminták típusait, előállításuk módjait. Rutinszerűen használja a sztereo- és fénymikroszkópot.	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 mikrobiológiai mintát a vizsgálati célnak megfelelően előkészíti.	Ismeri a különböző táptalajokat. Ismeri a mikrobiológiai minták homogenizálását és hígítását mint előkészítési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
A mikrobiológiai mintán mennyiségi meghatározásokat (pl. sejtszámlálás Bürker-kamra segítségével) és minőségi (pl. festési	Ismeri a mennyiségi és minőségi (pl. festési, kromatográfias) meghatározás módszereit, valamint a mikroorganizmusok	Instrukció alapján részben önállóan		

<p>eljárások, kromatográfiai vizsgálatok, biokémiai vizsgálatok) kimutatási vagy azonosítási eljárásokat végez.</p>	<p>azonosítására szolgáló módszereket, illetve ezeket szakszerűen kivitelezi a rendelkezésre álló eszközök, anyagok segítségével.</p>		
<p>A mérést és a hozzá kapcsolódó tevékenységeket a munkavédelmi és környezetvédelmi szabályoknak, valamint a szabványban szereplő előírásoknak megfelelően végzi.</p>	<p>Ismeri és alkalmazza a mérési szabványokat. Ismeri a környezetvédelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi előírásokat.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>	

3.9.2.6 A tantárgy témakörei

3.9.2.6.1 Szövetteni vizsgálatok

A szövetteni vizsgálatok területei és céljai

A szövetteni vizsgálatok munkavédelmi szabályai

Mintavétel növényi szövetekből: kaparéék, nyúzat, metszet, macerátum

Minták festése: bázikus, savas és neutrális festékek

Növényi szövetek vizsgálata

A vizek trofitásának meghatározása klorofiltartalom mérésével

3.9.2.6.2 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

3.9.2.6.3 *Toxikológiai vizsgálatok*

A vizek, vizes kivonatok toxicitásának vizsgálata biológiai tesztekkel: csíranövényteszt, Lemna-teszt

3.9.3 Környezeti analitika tantárgy 124/124 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoportbontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörökhez tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
	igen	13.	Analitikai laboratórium	20	20	Analitikai vizsgálatokra alkalmas laboratórium
			Vízanalitikai vizsgálatok	68	68	
			Talaj-és hulladékvizsgálatok	36	36	

3.9.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

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.

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

A szakirányú végzettségen túl a tantárgy oktatható kémia tanári vagy vegyész végzettséggel is.

3.9.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika

3.9.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.)

kell lebonyolítani.

3.9.3.5 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. Ismeri a környezeti minták előkészítési eljárásait, és a módszereket a gyakorlatban is alkalmazni tudja.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mennyiségi méréseket végez titrimetriás módszerrel.	Ismeri az acidialkalimetria, a komplexometria, a redoxi titrálások és a csapadékos titrálások módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkája során törekszik a pontos és tiszta munkavégzésre.	
A mérési eredményeket rögzíti, rendezi és elemzi.	Ismeri és alkalmazza a mérési eredmények értékelésének egyszerű módszereit. Megérti és értelmezi a biológiai és analitikai minták vizsgálatainak eredményeit, valamint a környezeti elemek, hulladékok jellemzői közötti összefüggéseket. Szabad kézi vagy számítógépes elemzést készít, amelyen az összefüggéseket szemlélteti.	Teljesen önállóan	Minél pontosabb és körültekintőbb munkavégzésével törekszik a mérésből adódó hibák minimalizálására.	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 környezetvédelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	
---	--	-------------------	--

3.9.3.6 A tantárgy témakörei

3.9.3.6.1 *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

3.9.3.6.2 *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

3.9.3.6.3 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

3.9.4 Műszeres analitika tantárgy 155/155 óra

Altantárgy neve (ha szükséges az altantárgyasítás)	Csoport- bontás igen/nem	Évfolyam	Témakörök neve	Témakörök höz tartozó óraszámok	Ebből gyakorlat	Javasolt terem típusa
-	igen	13.	Mintaelőkészítés	15	15	Műszeres laboratórium
-	igen	13.	Elektroanalitikai módszerek	65	65	
-	igen	13.	Spektrofotometriás mérések	65	65	
-	igen	13.	Adatok feldolgozása	10	10	

3.9.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók képessé váljanak a korszerű analitikai eszközök használatára, a mérési eredmények feldolgozására, dokumentálására. **Képes legyen kézi vagy számítógépes rajz készítése; valamint az adatok grafikus megjelenítése számítógépen.** 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.

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

A szakirányú végzettségen túl a tantárgy oktatható kémia tanári vagy vegyész végzettséggel is.

3.9.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.9.4.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.)

kell lebonyolítani.

3.9.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A 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 törekszik a munkaterület tisztán tartására.	
A korszerű analitikai eszközöket (pl. kromatográfiai, potenciométer, konduktométer) kezeli a környezeti minták vizsgálatához. Elektroanalitikai módszerekkel direkt vagy indirekt méréseket végez.	Ismeri a direkt elektroanalitikai mérések felhasználásának lehetőségeit. Ismeri a potenciometriás vagy konduktometriás titrálás módjait, az egyenértékpontra meghatározásának módszereit. Felismeri a műszeres (kromatográfiai, potenciométer, konduktométer) analitikai eszközök részeit, tudja működési elvüket. Végrehajtja a mérést az elvárható analitikai pontosság betartásával.	Instrukció alapján részben önállóan Rendelkezik a pontosság képességével. Türelmes a mérések során.	Munkája során betartja a vonatkozó szabályokat. Elkötelezett a pontos munkavégzés mellett, törekszik a mérés során fellépő hibák tudatos minimalizálására. Képes befogadni az újításokat (pl. számítógépes ábrázolási technikák). Törekszik arra, hogy eredményei rögzítése mások számára is érthető legyen. Elkötelezett a szakmailag megfelelő kifejezésmód (írásban és szóban egyaránt) alkalmazására. Nyitott a közös munkára, kompromisszumra hajlandó.	Mérőműszer használatához szükséges szoftverek
A korszerű analitikai eszközöket (pl., fotométer) kezeli a környezeti minták vizsgálatához.	Használni tudja a spektrofotométert. Ismeri a mérés, a kalibráció lépéseit. Felismeri a műszeres (pl.:	Instrukció alapján részben önállóan		Mérőműszer használatához szükséges szoftverek

<p>Spektrofotométeren méréseket végez a látható és az infravörös fény tartományában.</p>	<p>fotométer,) analitikai eszközök részeit, tudja működési elvüket. Végrehajtja a mérést az elvárható analitikai pontosság betartásával.</p>		
<p>Az analitikai mérések alapján mennyiségi számításokat végez, az adatokat és az eredményeket rögzíti és táblázatkezelő programok segítségével rendezi, elemzi és megjeleníti a mérési eredményeket.</p>	<p>Ismeri és alkalmazza a mérési eredmények értékelésének egyszerű módszereit. (vagyis Érti az analitikai számításokhoz szükséges mennyiségi összefüggéseket) Alkalmazói szinten ismeri a táblázatkezelő programban a függvények elérhetőségét, alkalmazását, az adatok grafikus megjelenítését és az eredményeket értelmezni tudja.</p>	<p>Teljesen önállóan 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.</p>	<p>Táblázatkezelő programok</p>
<p>A mérést és a hozzá kapcsolódó tevékenységeket a munkavédelmi és környezetvédelmi szabályoknak, valamint a szabványban szereplő előírásoknak megfelelően végzi.</p>	<p>Ismeri a mérési szabványokat, azok használatát. Ismeri a környezetvédelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi előírásokat.</p>	<p>Teljesen önállóan Szem előtt tartja a szabványokban, előírásokban megfogalmazott elveket. Hajlandó a szabványoknak, vizsgálati leírásoknak megfelelően végrehajtani a feladatokat. Precízen kivitelezi a vizsgálati lépéseket. Hajlandó együttműködni csoportmunkában társaival, kollégáival. Érdeklődő a technikai, technológiai újítások iránt.</p>	

3.9.4.6 A tantárgy témakörei

3.9.4.6.1 *Mintaelőkészítés*

Műszeres analitikai laboratórium speciális munkabiztonsági előírásai

A minták előkészítése és feldolgozása

Szilárd minták feldolgozása, feltárása

Mintadúsítás

3.9.4.6.2 *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

Potenciometrius 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

3.9.4.6.3 *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

3.9.4.6.4 *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

4 RÉSZSZAKMA

—

5 EGYEBEK

TARTALOM

1. A SZAKMA ALAPADATAI	1
2. A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA	1
A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámát évfolyamonként a Természetvédelem szakmairány számára	2A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámát évfolyamonként a Hulladékhasznosító és –feldolgozó szakmairány számára
..... 10A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámát évfolyamonként az Igazgatás szakmairány számára	14
<i>3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA</i>	<i>18</i>
3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület	18
3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra	18
3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)	20
3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra	20
3.3 Természettudományos és műszaki alapok megnevezésű tanulási terület	24
3.3.1 Természettudományos vizsgálatok tantárgy 162/162 óra	24
3.3.2 Műszaki alapismeretek tantárgy 216/216 óra	27
3.4 Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok I. megnevezésű tanulási terület	30

3.4.1 Környezetvédelmi alapismeretek I. tantárgy 72/72 óra	303.4.2
Környezettechnika alapjai I. tantárgy 36/36 óra	33
3.4.3 Hidrológia alapjai tantárgy 36/36 óra	35
3.4.4 Földméréstani alapismeretek I. tantárgy 36/36 óra	36
3.5 Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok II. megnevezésű tanulási terület	
38	
3.5.1 Környezetvédelmi alapismeretek II. tantárgy 36/36 óra	383.5.2
Környezettechnika alapjai II. tantárgy 72/72 óra	40
3.5.3 Hidraulika alapjai tantárgy 108/108 óra	42
3.5.4 Földméréstani alapismeretek II. tantárgy 180/180 óra	44
3.6 Környezetvédelmi ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	46
3.6.1 Anyagismeret tantárgy 216/216 óra	46
3.6.2 Környezetvédelmi technológiák tantárgy 108/108 óra	483.6.3
Jogi- és szakigazgatási ismeretek tantárgy 116/116 óra.....	52
3.6.4 Analitika tantárgy 108/108 óra	54
3.7 Természetvédelem megnevezésű tanulási terület a Természetvédelem	
szakmairány számára	56
3.7.1 Természetvédelmi ismeretek tantárgy 252/252 óra	563.7.2
Természetvédelmi kezelés tantárgy 288/288 óra	58
3.8 Hulladékhasznosító és –feldolgozó megnevezésű tanulási terület a	
<u>Hulladékhasznosító és –feldolgozó szakmairány számára</u> 63	
<u>3.8.1Hulladékgazdálkodás és jogi szabályozása tantárgy 144/144 óra</u> 63	
<u>3.8.2Hulladékhasznosítás tantárgy 144/144 óra</u> 66	
<u>3.8.3Hulladékkezelés tantárgy 252/252 óra</u> 67	
<u>3.9Környezetvédelmi vizsgálatok megnevezésű tanulási terület a</u>	
<u>Környezetvédelem szakmairány számára</u> 72	
<u>3.9.1Környezetvédelmi mérések tantárgy 162/162 óra</u> 72	
<u>3.9.2Biológiai vizsgálatok tantárgy 108/108 óra</u> 74	
<u>3.9.3Környezeti analitika tantárgy 126/126 óra</u> 76	
<u>3.9.4Műszeres analitika tantárgy 180/180 óra</u> 78	
<u>3.10Igazgatás megnevezésű tanulási terület az Igazgatás szakmairány számára</u>	
<u>3.10.1Igazgatási ismeretek tantárgy 180/180 óra</u> 81	
<u>3.10.2Ügyintézői feladatok tantárgy 252/252 óra</u> 87	

3.10.3 Fenntarthatóság tantárgy 108/108 óra 91

4 RÉSZSZAKMA 94

5 EGYEBEK 94