

# PROGRAMTANTERV

a

## 14. KÖRNYEZETVÉDELEM ÉS VÍZÜGY

ágazathoz tartozó

4 1021 14 03

VÍZÜGYI MUNKATÁRS

SZAKMÁHOZ

### 1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Környezetvédelem és vízügy
- 1.2 A szakma megnevezése: Vízügyi munkatárs
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 1021 14 03
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Környezetvédelem és vízügy ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

### 2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

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

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

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

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

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

## A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszama	1. évfolyam	2. évfolyam	A képzés összes óraszama
Évfolyam összes óraszama		<b>576</b>	<b>752</b>	<b>710</b>	<b>2038</b>	<b>1112</b>	<b>926</b>	<b>2038</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Álláskeresés	5			5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5			5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5			5	5		5
	Munkanélküliség	3			3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél			20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás			11	11		11	11
	Állásinterjú			20	20		20	20
Természettudományos és műszaki alapok	<b>Természettudományos vizsgálatok</b>	<b>162</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>162</b>	<b>162</b>	<b>0</b>	<b>162</b>
	Fizikai vizsgálatok	54			54	54		54
	Kémiai vizsgálatok	72			72	72		72
	Biológiai vizsgálatok	36			36	36		36
	<b>Műszaki alapismeretek</b>	<b>216</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>0</b>	<b>216</b>
	Műszaki ábrázolás	36			36	36		36
	Mechanika	72			72	72		72
	Gépészeti és automatizálási alapismeretek	108			108	108		108
	Tanulási terület összórása	378	0	0	378	378	0	378

Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok I.	<b>Környezetvédelmi alapismeretek I.</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
	Környezet- és természetvédelem	5			5	5		5
	Ökológia	13			13	13		13
	Természetvédelem	18			18	18		18
	A vizek környezetvédelme	18			18	18		18
	A légkör környezetvédelme	18			18	18		18
	<b>Környezettchnika alapjai I.</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
	Fizikai eljárások	36			36	36		36
	<b>Hidrológia alapjai</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
	Hidrológiai ismeretek	36			36	36		36
	<b>Földméréstani alapismeretek I.</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
	Vízszintes mérések I.	36			36	36		36
	Tanulási terület összórászáma	180	0	0	180	180	0	180
Környezetvédelmi és vízgazdálkodási ismeretek - vízügyi munkatárs	<b>Környezetvédelmi ismeretek - vízügyi munkatárs</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>68</b>
	Talajvédelem		18		18	18		18
	Települési alapismeretek		12		12	12		12
	A hulladékgazdálkodás alapjai		20		20	20		20
	Zaj, zajvédelem		18		18	18		18
	<b>Környezettchnikai ismeretek - vízügyi munkatárs</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
	Kémiai eljárások		36		36	36		36
	Biológiai eljárások		36		36	36		36
	<b>Hidraulika alapjai</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	Hidraulikai ismeretek		72	36	108		108	108

	<b>Földmérési ismeretek - vízügyi munkatárs</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	Magasságmérések		36	72	108		108	108
	Tanulási terület összórászáma	0	248	108	356	140	216	356
Vízgazdálkodás	<b>Területi vízgazdálkodás</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>288</b>
	Hidrometria		36		36	36		36
	Hidraulikai mérések		72		72	72		72
	Vízrendezés		36		36	36		36
	Vízminőségi kárelhárítás			36	36		36	36
	Árvízvédelem			36	36		36	36
	Belvízvédelem			36	36		36	36
	Öntözés			36	36		36	36
	<b>Települési vízgazdálkodás</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
	Víz- és szennyvízkezelési technológiák		108		108	108		108
	Vízellátási rendszerek		72		72		72	72
	Csatornázási rendszerek			54	54		54	54
	Fürdők üzeme			18	18		18	18
	<b>Építési alapismeretek</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
	Építőanyagok		18		18	18		18
	Építőanyagok vizsgálata		18		18	18		18
	Talajmechanika		18		18		18	18
	Talajok vizsgálata		18		18		18	18
	<b>Vízépítés</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	Földművek			72	72		72	72
	Medrek			36	36		36	36
	Műtárgyak építése			36	36		36	36
	Üzemeltetési, karbantartási feladatok			36	36		36	36

	<b>Szakigazgatási ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
	A vízügy és a víziközmű története		4		4	4		4
	Szakigazgatási alapok		32		32	32		32
	Ügyintézői ismeretek			36	36		36	36
	Tanulási terület összórászáma	0	432	432	864	324	540	864
Gépészet és automatizálás	<b>Gépészet és automatizálás</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
	Automatizálás		36		36	36		36
	Földmunkagépek		18		18	18		18
	Az anyagmozgatás gépei		18		18	18		18
	Elzárószervezetek			36	36		36	36
	Szivattyúk			36	36		36	36
	Csőhálózatok, szerelvények			36	36		36	36
	Tanulási terület összórászáma	0	72	108	180	72	108	180
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	70			80		

## 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

##### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

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

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

### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 Álláskeresés**

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

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

#### **3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek**

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

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

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

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

#### **3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### **3.1.1.6.4 Munkanélküliség**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresési ellátások fajtái

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

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

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

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

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

62/62 óra

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

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

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

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

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

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

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

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

Idegen nyelvek

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



### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

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

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

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

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

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

#### 3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

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

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

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

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

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

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

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

### **3.3 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 természettudományi szemléletet, és felkészít a műszaki szakterületre. Kibontakoztatja a tanulók kreativitását, logikus gondolkodását, célirányos műszaki feladatmegoldó képességét. Kialakítja a tanulóknál a pontos, minőségi munkavégzés, az eszközök szakszerű használatának igényét. Ismerteti az anyagok tulajdonságait és felhasználhatóságát. Fejleszti a tanulók térlátását, megalapozza térszemléletük kialakítását.

#### **3.3.1 Természettudományos vizsgálatok tantárgy**

**162/162 óra**

##### **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.

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

Szakirányú végzettségen túl a tantárgy oktatható kémia vagy biológia tanári végzettséggel is

##### **3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Fizika, kémia, biológia

##### **3.3.1.4 A 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
Általános fizikai anyagjellemzőket vizsgál.	Ismeri és alkalmazza a tömegmérésre és térfogatmérésre használható eszközöket a sűrűségek meghatározásához. Ismeri az anyagok vízzel, hővel és mechanikai igénybevétellel szembeni viselkedését, s ez alapján tud következtetést levonni az anyag felhasználhatóságára. Ismeri a fizikai anyagjellemzők számítását, mértékegységeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Fogékony a műszaki, természet tudományos gondolkodásra.	Táblázatkezelő program, grafikon-szerkesztő program, Excel használata
Szemcsés anyagok fizikai jellemzőit vizsgálja.	Felismeri a szemcsés anyagok fizikai jellemzői és felhasználhatóságuk közötti összefüggést. Ismeri a jellegzetes szemeloszlási görbéket, s ezekből következtetést tud levonni az anyag felhasználására. Tudja számolni és értelmezni az egyenlőtlenégi mutatót.	Instrukció alapján részben önállóan	Nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a rend és a tisztaság megtartására a munkaterületén. Belátja, hogy a munkavédelmi szabályok betartása elengedhetetlen a biztonságos munkavégzéshez. Objektív szemléletre, önálló és kritikus információ-szerzésre törekszik.	Táblázatkezelő programok használata
Oldatot készít kristályvizes és kristályvizet nem tartalmazó sókból.	Ismeri a molekula-tömeg fogalmát, valamint a gyakrabban használt oldatkoncentrációk kiszámításának módját. Ismeri az egyes vegyszerek biztonsági kockázatait.	Instrukció alapján részben önállóan		Biztonsági adatlapok keresése az interneten
A vizsgálati célnak megfelelően kiválasztja a szükséges laboratóriumi elválasztási műveletet és elvégzi azt.	Ismeri az egyes elválasztási műveletek végrehajtásához szükséges eszközöket, azok használatának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		

Mikroszkópos biológiai vizsgálatokat végez.	Ismeri a mikroszkóp szakszerű használatát, alkatrészeit, ápolását, karbantartását.	Instrukció alapján részben önállóan	Táblázatkezelő program alkalmazása
Megfigyeli a víz élővilágát, lebontó mikro- és makroszervezeteket vizsgál.	Ismeri a mintavételi, mintaelőkészítési eljárásokat. Ismeri az élővilág állandóságának és változékonyságának alapjait és az élővilág egységét.	Instrukció alapján részben önállóan	Digitális fotó készítése és szerkesztése
Preparátumokat készít.	Ismeri a preparátumok készítésének módszereit, a tárgy- és fedőlemezek, a szike, a lándzsátű és a csipesz használatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Digitális fotó készítése és szerkesztése
Terepi felmérések során határozókat használ.	Ismeri a terepi határozók használatát, jártas az új ismeretek önálló megszerzésében.	Instrukció alapján részben önállóan	Határozóapplikációk (BISEL terepi határozó mobilalkalmazás, Fa Book mobiltelefonos alkalmazás, PlantNet, PictureThis, hazánk lepkéi: <a href="http://jasius.hu/lepidopterology/">http://jasius.hu/lepidopterology/</a> )

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 Fizikai vizsgálatok

Általános fizikai anyagjellemzők vizsgálata:

- Tömegmérés és eszközei
- Térfogatmérés és eszközei
- Sűrűség, testsűrűség (térfogattömeg) vizsgálata
- Hidrotechnikai tulajdonságok vizsgálata (víztartalom, vízfelvétel, fagyállóság, vízáteresztő képesség)
- Hőtechnikai tulajdonságok meghatározása
- Mechanikai jellemzők vizsgálata (keménységvizsgálatok: Brinell-, Mohs-féle skála, szilárdságtani vizsgálatok: nyomó, húzó, hajlító, nyíró)

Szemcsés anyagok vizsgálata:

- Halmazsűrűség vizsgálata
- Tömörség, hézagosság, porozitás meghatározása
- Szemalak vizsgálata
- Szemeloszlás vizsgálata (szemeloszlási görbék, egyenlőtlenességi mutató meghatározása)
- Agyag-iszap tartalom vizsgálata

### 3.3.1.6.2 Kémiai vizsgálatok

A laboratóriumi munka szabályai, elsősegélynyújtás

Védőfelszerelések és használatuk

Vegyszerek jelölései, vegyszerek veszélyességének jelölése, biztonsági adatlapok felépítése, értelmezése

Laboratóriumi vegyszerhulladékok és tárolásuk

Laboratóriumi eszközök és használatuk

Laboratóriumi melegítés és hűtés módszerei

Oldószeres, oldódás vizsgálata

Oldatkészítése, hígítási sorok készítése, koncentrációsámítás (tömegszázalék, térfogatszázalék, vegyes százalék, anyagmennyiség-koncentráció)

Laboratóriumi elválasztó műveletek: ülepités 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

A biológiai laboratórium eszközei, műszerei és használatuk

A mikroszkóp felépítése és szakszerű használata

Kész preparátumok mikroszkópos vizsgálata

Biológiai mintakészítési alaptermék (kaparék, 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

### 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.

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

—

### 3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.3.2.4 A 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 alkalmazását.	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 kritikusán szemléli, és törekszik azok reális értékelésére.	Irodai szoftverek alkalmazói szintű felhasználása
Különböző műszaki ábrázolási módokat alkalmaz: metszeteket, jelképes ábrázolást, folyamatábrákat.	Ismeri a különböző ábrázolási módokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Informatikai eszközökkel egyszerű rajzfeladatok elkészítése, műszaki rajzok olvasása
Használja a mérőszámok ábrázolását.	Ismeri a mérőszámok ábrázolás elemeit, érti azok felhasználását.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális térképek ismerete
Részt vesz az épített környezet fenntartásában.	Ismeri a technológiákban, fenntartási munkákban használt gépek, berendezések szerkezeti részeit, működésének elvét a zavartalan üzemeltetés és napi karbantartási munkák elvégzéséhez.	Instrukció alapján részben önállóan		
Gépeket, berendezéseket üzemeltet, ellenőriz, napi karbantartást végez.	Ismeri a hidraulikus és pneumatikus irányítás alapjait. Érti az egyenáramú és váltóáramú berendezések működését és biztonságosan használja azokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Gépkönyvek, karbantartási utasítások használata

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 Műszaki ábrázolás

Általános ismeretek:

- A műszaki rajzolás eszközei
- A műszaki tervdokumentációk és a műszaki rajzok tartalmi és formai elemei
- Méretmegadás, méretarányok alkalmazása
- A különböző ábrázolási módszerek sajátosságai, alkalmazási területük
- A merőleges vetítés elemei, a Monge-féle képsíkrendszer és bővítése
- Térelemek ábrázolása a Monge-féle képsíkrendszerben (pont, egyenes, sík)

Műszaki rajzi feladatok:



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

A térképi ábrázolás alapjai, közmű és topográfiai térképek

### 3.3.2.6.2 Mechanika

Statikai alapfogalmak (erő, nyomaték)

A statika alaptételei

Szilárdságtani alapismeretek (tartószerkezet, igénybevétel, szilárdsági jellemzők, anyagok szilárdsági tulajdonságai)

Fizikai mennyiségek meghatározása (út, idő és sebesség kapcsolata, munkavégzés, energi-  
aformák, energiamegmaradás, hőmennyiség és hőmérséklet)

### 3.3.2.6.3 Gépészeti és automatizálási alapismeretek

Gépelemek: fizikai alapfogalmak (fizika, kinematika, kinetika, dinamika statika, szilárd-  
ságtan, mértékegységek, egyszerű gépek, ék, lejtő, erőkar)

Kötő gépelemek (oldható és nem oldható kötések)

Forgó mozgást végző gépelemek (tengelyek, tengelykapcsolók, csapágycsuklók)

Forgó mozgást közvetítő gépelemek (dörzshajtás, szíjhajtás, lánchajtás, fogaskerék-hajtás)

Mechanizmusok (karos, bütykös, forgattyús), fékszerkezetek

Belső égésű motorok felépítése, működése (oldható és nem oldható kötések, tengelyek,  
csapok, csapágycsuklók)

Hajtóművek (dörzshajtás, szíjhajtás, lánchajtás, fogaskerék-hajtás)

Belső égésű motorok (Otto- és dízelmotorok), áramlástan gépek működése (szivattyúk,  
fűvók, kompresszorok)

Egyszerű motor szerelése

Automatizálás felosztása (vezérlés, szabályozás, mérés)

Hidraulikus, pneumatikus irányítás (mechanikus, hidraulikus, pneumatikus és villamos irá-  
nyítás)

Villamos alapfogalmak, alkatrészek bemutatása, előfordulása a környezetvédelmi techno-  
lógiai berendezéseiben

Egyenáramú hálózatok, készülékek, berendezések (egyenáramú motorok, generátorok, ak-  
kumulátorok működése)

Váltakozó áramú hálózatok, készülékek és berendezések (transzformátorok)

Energiaforrások ismerete

Feszültség, áramerősség, ellenállás mérése a munkavédelmi és tűzvédelmi előírások betar-  
tásával, villamos teljesítmény meghatározása, pneumatikus és hidraulikus alapkapcsolások  
kiépítése

Munka-, tűz- és érintésvédelmi előírások ismerete

### 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 víz-ügy 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

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A környezetvédelmi alapismeretek tantárgy célja, hogy az alapozó képzés időszakában 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.

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

—

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.4.1.4 A 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
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
Természeti értékre vonatkozó adatokat gyűjt.	Ismeri a természetvédelem céljait, objektumait. Ismeri a védett természeti értékek típusait.	Irányítással		Táblázatkezelő program használata
Természetvédelmi kezelési feladatokat lát el.	Példákon keresztül be tudja mutatni a természetvédelmi kezelés néhány formáját.	Irányítással		

Közreműködik a levegő és vízvédelmi feladatokban, valamint a szennyező-forrásokkal kapcsolatos méréseknél.	Ismeri a vizek és a légburok jellemzőit, valamint a környezeti elemeket ért szennyezések, káros folyamatok hatásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Táblázatkezelő program használata
--	--	-------------------------------------	--	-----------------------------------

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Környezet- és természetvédelem

A környezet- és természetvédelem fogalma, területei

Környezeti jelenségek térbeli léptéke: lokális, regionális és globális jelenségek

Válságjelenségek: társadalmi és környezeti válságjelenségek napjainkban (népesedési, élelmezési és vízválság, globális éghajlatváltozás, biodiverzitás-csökkenés)

Érzékenyítő foglalkozások: a szakmai motiváció megalapozása, megerősítése

Klimatológiai és klímavédelmi alapismeretek

- Időjárás, éghajlat, fő folyamatok
- Az üvegházhatású gázok jellemzői, kibocsátása, tartózkodása és 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

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 anyagszeretípusai

Táplálkozási szintek, táplálékhalózatok, táplálékláncípusok

Biogeokémiai körfolyamatok jellemzése, a legfontosabb gázciklusok ismertetése (C, N, O)

#### 3.4.1.6.3 Természetvédelem

A természetvédelem fogalma, céljai: a természeti értékek megőrzése, fenntartása; sokféleség megőrzése; különös jelentőséggel bíró fajok figyelemmel kísérése; tudatformálás az ismeretterjesztés révén

A természetvédelem tárgykörei: földtani, víztani, állattani, növénytani, tájképi és kultúrtörténeti értékek

A biodiverzitás jelentősége a természetvédelemben

A természeti értékek kiemelt oltalma: vadon élő szervezetek és életközösségeik, régi hazai háziállat- és növényfajok, barlangok, ásványok, ásványtársulások, ősmaradványok

Fajsztintú 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

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

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, nitrogén-dioxid, szén-monoxid, szálló por, ólom, higany, benzol

Az ülepedő porok, mint légszennyező anyagok, környezeti hatásuk

Egyes rákkeltő légszennyező anyagok és környezeti hatásuk: azbeszt, kadmium, nikkel, króm, 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

#### 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 alapléveletek 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.

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

#### 3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, kémia, biológia

#### 3.4.2.4 A 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
Fizikai módszereket, eljárásokat alkalmaz, egyszerű számításokat végez.	Ismeri a környezetvédelem területén alkalmazható környezettechnikai megoldások alapjait (fizikai eljárások).	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása mel-	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, ülepítési hatások, lebegőanyag-terhelés, vízkezelés, vízlágyítás, pH, semlegesítés. Ismeri a szennyvíz- és csatornabírság számításának módját.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>letti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt. Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására. Rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő szakmai fejlődését.</p>	
---	---	--	--	--

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Fizikai eljárások

Fizikai műveletek, eljárások és berendezéseik

A sűrűségkülönbség elvén alapuló eljárások:

- Az ülepítők 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 erőterben, ciklonok

Az ülepedési sebesség, az ülepedési és a tartózkodási idő kiszámítása

Az ülepítési 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 szűrés hatások kiszámítása

Egyéb fizikai eljárások:

- Az adszorpció elve és a leggyakoribb adszorbensek
- Az abszorpció elve és berendezéseik
- 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  
 Membrán eljárások, fordított ozmózis

### 3.4.3 Hidrológia alapjai tantárgy

36/36 óra

#### 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

#### 3.4.3.4 A 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
Elemzi a hidrológiai körfolyamatot.	Felismeri a hőmérséklet, a párolgás, a levegő nedvességtartalma és a légnyomás változása közötti összefüggéseket.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. 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.	MS Excel alkalmazói szintű felhasználása
Elemzi a vízkészlet változásait.	Megérti a vízkészlet változását befolyásoló tényezők közötti összefüggéseket.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 Hidrológiai ismeretek

A hidrológia tudománya

A víz természetes körforgása és a körfolyamat elemei

Hidrometeorológiai jellemzők és mérési módjaik (hőmérséklet, légnyomás, párolgás és a levegő nedvességtartalma, csapadék)

A beszivárgást és lefolyást befolyásoló tényezők, mérések

A vízkészlet és a vízkészletet befolyásoló tényezők, vízháztartási egyenlet

Ariditás, csapadékos és aszályos év

A felszíni vizek hidrológiája:

- Vízfolyások kialakulása, alakta (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

### 3.4.4 Földméréstani alapismeretek I. tantárgy

36/36 óra

#### 3.4.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

—

#### 3.4.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

#### 3.4.4.4 A 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
Szennyezett területek lehatárolásához szükséges, valamint vízgazdálkodási méréseket végez.	Ismeri a pontjelöléseket, az egyenesek kitűzésének módszereit, a részletpontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel, a mérési jegyzőkönyv elkészítésének folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendelkezésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	Digitális színtező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata

### 3.4.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.4.6.1 Vízszintes mérések I.

Terepi mérések szabályai

A helymeghatározás alapelve, pontjelölések

A kitűzés eszközei

Egyenesek kitűzése közvetlen és közvetett méréssel

### 3.5 Környezetvédelmi és vízgazdálkodási ismeretek - vízügyi munkatárs megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám: 356/356 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 ismeretek - vízügyi munkatárs tantárgy 68/68 óra

##### 3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A környezetvédelmi alapismeretek tantárgy célja, hogy az alapozó képzés időszaka után áttekinthetse 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

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

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

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Talajvédelmi munkákat végez.	Ismeri a talajkárosodási folyamatokat és az ellenük való védekezési lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	
Közreműködik a talajvédelmi feladatokban, valamint a szennyezőforrásokkal kapcsolatos méréseknél.	Ismeri talajok jellemzőit, valamint a környezeti elemeket ért szennyezések, káros folyamatok hatásait.	Instrukció alapján részben önállóan		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 módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Zaj- és rezgésmérési feladatokat lát el.	Ismeri a zaj- és sugárvédelem alapjait. Tud zajmérést és sugárzasmérést 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, ötórás kapilláris vízemelés, higroszkóposági értékszám, szitaanalízis, iszapolás), talaj sűrűsége, térfogattömege és pórustérfogata, szerkezethatóság, 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 (peszticidek 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

### **3.5.2 Környezettechnika ismeretek - vízügyi munkatárs tantárgy**

**72/72 óra**

#### **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 alaplévelesek és eljárások elveinek elsajátításával sikeresen közreműködhetnek a technológiai berendezések üzemeltetésében. Az egyes témakörökhöz kapcsolódó számítási feladatok az áttekinthető és rendszerező, problémafeltáró és önálló feladatmegoldó képesség fejlesztésére szolgálnak, hogy a tanulók megfelelhessenek a leendő szakterületükön adódó technológiai kihívásoknak.

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

—

#### **3.5.2.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, kémia, biológia

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

### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kémiai és biológiai mód-szereket, 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.	Az elvégzett munkáról képi és szöveges dokumentáció, prezentáció, beszámoló készítése digitális eszközök segítségével Digitális műszerek alkalmazása
Környezettechnikai berendezéseket működtet a víz- és szennyvíztisztítás területén. Szakmai számításokat végez, beállítja az optimális paramétereket.	Ismeri a települési és ipari szennyvíz, használt víz tisztítására, kezelésére, felhasználására és elhelyezésére kialakított művek, berendezések üzemeltetését. Ismeri az üzemeltetéshez szükséges paraméterek számításának módját: szennyvízhozam, átlagos BOI, rácsok méretezése, ülepedési sebesség, ülepedési és tartózkodási idő, ülepitési határfok, lebegőanyagterhelés, vízke ménység, vízlágyítás, pH, semlegesítés. Ismeri a szennyvíz- és csatornabírság számításának módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása mellett legjobb megoldások alkalmazására. Ígényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt. Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására. Rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő szakmai fejlődését.	

### 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 kapcsolo­dó számítások  
Víz­lágyítási módok (hőke­zelés, ionkicsapás, ioncsere)  
Sómentesítés

Egyéb kémiai eljárások:

- Oxidáció, redukció, gyakorlatban alkalmazott oxidáló- és redukálószer­ek
- 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, anyagcsereje, 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

108/108 óra

#### 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.

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

—

#### 3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika

#### 3.5.3.4 A 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 helyzetit.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. 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.	MS Excel alkalmazói szintű felhasználása
Különböző szempontok szerint osztályozza a folyadékmozgásokat.	Felismeri a különböző folyadékmozgások jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 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 ismeretek - vízügyi munkatárs tantárgy

108/108 óra

#### 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 kitzúzési 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, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Szennyezett területek lehatárolásához szükséges, valamint vízgazdálkodási méréseket végez.	Átfogóan ismeri a pontjelöléseket, az egyenesek kitzúzésének módszereit, a részletpontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel, a mérési jegyzőkönyv és a mérési vázlat elkészítésének folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendelkezésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga,	Digitális színtező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata



<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 kereszt-szelvény, valamint a területszintezés munkafolyamatát, a szintezési jegyzőkönyv kitöltésének, számításának szabályait, a mérési eredmények ábrázolását.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>társai és a környezet védelme érdekében.</p>	<p>GPS, térinformatikai szoftverek</p>
<p>Geodéziai mérések elvégzése során a hagyományos (szintezőműszer, teodolit stb.) és az új (mérőállomás, drón stb.) technológiák alkalmazásában közreműködik; a mérésből származó eredmények feldolgozását elvégzi, megjeleníti.</p>	<p>Ismeri és alkalmazza a vízszintes és magassági mérés alapösszefüggéseit. Kezeli, használja a rendelkezésre álló műszereket.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Térinformatikai eszközök, szoftverek használata</p>

### 3.5.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.4.6.1 Magasságmérések

A szintezés elve, eszközei, műszerei

Vonalszintezés, jegyzőkönyvvezetés, számítás

Kereszt-szelvény 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 Vízgazdálkodás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

864/864 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Az oktatás célja a vízgazdálkodás-elméleti ismeretek elmélyítése, rendszerezése, integrálása a gyakorlati feladatokba, új elméleti ismeretek átadása. A terepi és a műhelytevékenység közben önállóságra, pontosságra, szakmai igényességre, a természet szeretetére és környezettudatos magatartásra nevelés. Az önálló tevékenység, a közvetlen megfigyelés, tapasztalatszerzés lehetőségének biztosításával a szakemberek problémamegoldó képességének és kreativitásának fejlesztése.

#### 3.6.1 Területi vízgazdálkodás tantárgy

288/288 óra

##### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A vízgazdálkodás tanulási terület ismeretanyagának elsajátításával a tanuló megismeri az árvízmentesítés, árvízvédekezés, belvízvédekezés, a vízhiány- és a vízminőségi kárelhárítás alapfogalmait és műszaki alapjait. Átfogó képet kap az árvízvédelem módszereiről, Magyarország árvízvédelmi műveinek rendszeréről, az árvízmentesítés, árvíz- és belvízvédekezés természetvédelmi és ökológiai vonatkozásairól. A vízkárelhárítási készülség végrehajtása során aktív szerepet vállal a beavatkozás végrehajtásában. Megismeri a vízrajzi mérőhálózatot és a vízgazdálkodási tevékenységekhez szükséges adatok mérési módjait. El tudja végezni a mért adatok hagyományos és korszerű informatikai eszközökkel történő tárolását, feldolgozását.

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

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 60%-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
Vízrajzi adatokat észlel, mér, majd azokat feldolgozza.	Ismeri a vízrajzi mérőhálózat felépítését és a vízgazdálkodási tevékenységhez szükséges adatok mérésének, feldolgozásának módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nagy pontossággal végzi munkáját. Az adatok feldolgozását szakmailag és formailag is jó minőségben készíti el. Az eredményeket kritikusan szemléli, törekszik azok reális értékelésére.	MS Excel táblázatkezelő program, grafikonszerkesztő program használata
Hidraulikai méréseket végez, és az adatokat feldolgozza.	Ismeri a hidraulikai mérések eszközeit, az adatok feldolgozásának módját.	Instrukció alapján részben önállóan	A tanultakat tudatosan, komplex szem-	MS Excel táblázatkezelő program, grafikonszerkesztő program használata

Ellátja a vízrendezési létesítmények üzemeltetési feladatait.	Ismeri a vízrendezési létesítményeket és az azokkal kapcsolatos üzemeltetési feladatokat.	Instrukció alapján részben önállóan	lélettel alkalmazza.	
Elvégzi a vízkárelhárítási rendszer elemeinek fenntartási munkáit.	Ismeri a vízkárelhárítás műveit és a velük kapcsolatos fenntartási feladatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Védelmi vonalakon részt vesz a szükséges beavatkozási tevékenységekben.	Ismeri a védelmi vonalakon jelentkező káros jelenségeket és azok elhárításának módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
A nagyműtárgyak üzemeltetési feladatait elvégzi.	Ismeri a nagyműtárgyak üzemeltetésének feladatait.	Irányítással		
Végrehajtja és irányítja az ár- és belvízvédelmi művek fenntartási feladatait	Ismeri az ár- és belvízvédelmi művek fenntartásának feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 Hidrometria

A vízrajzi mérőhálózat felépítése

A vízrajzi adatok mérésének hagyományos és korszerű módszerei

A mérési adatok feldolgozásának lehetőségei (hagyományos és informatikai eszközökkel)

Vízállásmérés:

- Vízmércék és típusaik
- Az észlelés, az adatgyűjtés, az adatok tárolása és feldolgozása

Vízhozam (térfogatáram) mérése:

- A közvetlen és közvetett vízhozammérés elve
- Mérés mérőműtárgyakkal
- Mérési jegyzőkönyv vezetése

Az adatok informatikai eszközökkel való feldolgozása

Lefolyás- és beszivárgásvizsgálatok

#### 3.6.1.6.2 Hidraulikai mérések

Mérések gravitációs áramlás esetén:

- Vízfelszín lejtése
- Sebességmérés

Mérések nyomócsőben:

- Energiaviszonyok vizsgálata
- Hidraulikai veszteségek meghatározása
- Csősúrlódási tényező meghatározása

A mérési adatok számítógépes feldolgozása hidraulikai méretezési, ellenőrzési feladatok esetén

### **3.6.1.6.3**      Vízrendezés

Az erózió fogalma, fajtái: csepperózió, lepelerózió, vonalas erózió, vízmosás

Az erózió megelőzése, eróziós károk mérséklése: műszaki és agrotechnikai megoldások

Hegy- és dombvidéki vízrendezés:

- Vízmosások megkötése, hordalékfogó gátak építése
- Patakszabályozás

Síkvidéki vízrendezés:

Folyószabályozás

- Szabályozási alapfogalmak: szabályozási vonal, sodorvonal, középvonal, partvonal, mederfenék, jellemző vízállások, mértékadó vízhozam, mértékadó árvízszint (MÁSZ)
- Kisvízi, középvízi és nagyvízi szabályozás módjai és művei (kotrás, mederrendezés, kereszt- és hosszirányú szabályozási művek, árvízvédelmi töltések és tározók, megkerülő csatornák, levezető sávok)

Mederkezelési tervek

Folyógazdálkodás

Hajózási útvonal biztosítása

Tározók

- A tározók létesítésének főbb céljai (árvízcsúcs-csökkentő tározók, belvíztározók, vízhasznosítási célú tározók, komplex tározók)
- A tározók főbb műtárgyai, berendezései, üzemeltetési feladatok

### **3.6.1.6.4**      vízminőségi kárelhárítás

A vízminőségi kárelhárítás jogszabályi háttere, szervezeti felépítése, működése

A környezeti kár észlelése: figyelőhálózat, mérő-figyelő rendszer, valamint vízminőségi és műszaki ügyelet működése

A vízminőségi kárelhárításba bevonandó közigazgatási szervezetek és feladataik

A környezeti kár felderítése: környezeti kár helyszíni kivizsgálása és minősítése

A vízminőségi kárelhárítási műveletek műveleti (operatív) irányítása, műveleti végrehajtása, módjai és eszközei

Védekezési berendezések, gépek, eszközök és felszerelések, illetve azok karbantartása

A készültségek elrendelésének szabályai: (első, második, harmadik és rendkívüli készültségi fokozatok)

Irányítási rendszer a védekezési készültségi fokozatokban

Kimenekítés, kiürítés

Jelentések és tájékoztatások készítése

A készültségek mérséklése, megszüntetése

A védekezés megszüntetését követő feladatok

Védekezési gyakorlatok

A vízkárelhárítás informatikai rendszere (VIR)

Területi és határvízi vízminőségi kárelhárítási tervek készítése

### **3.6.1.6.5**      Árvízvédelem

Történeti áttekintés Magyarország nagy árvizeiről

Az árvizek kialakulásának hidrológiai és hidraulikai alapjai (vízjárás, gyakoriság, egyidejűség, tartósság, megelőző csapadék)

Árvízmentesítési alapfogalmak: anyameder, árvízi meder, mentett oldal, töltés, korona, rézsű, rézsűhajlás, árvízvédelmi fal

Ármentesítési módszerek:

- Vízvisszatartás
- Árvízi tározók, véstározók alkalmazása
- Árvizek át- és elvezetése
- védvonalak, árvízvédelmi töltések
- Mederrendezés
- Hullámterek rendezése

Az árvízvédelmi művek rendszere

Ártéri öblözetek Magyarországon

Az árvízvédelem ökológiai vonatkozásai

Árvízvédelmi fejlesztések Magyarországon

Árvízvédekezés:

- Árvízi jelenségek (a védtöltés felszínét megbontó jelenségek, a töltéstestben és a mentett oldalon kialakuló jelenségek és az általajon át jelentkező hatások)
- Védekezési módok a vízdalon jelentkező káros hatások ellen (hullámverés, elhabolás, csurgás, rézsúcsúszás, jégerózió)
- Védekezési módok a töltéskoronát, magaspártot, árvízvédelmi falat meghaladó árvizek ellen (töltésfejelés, nyúlgátak, jászolgát, korszerű töltésmagasítási módszerek)
- Védekezés a töltéstestben és a mentett oldalon megjelenő jelenségek ellen (buzgár, átázás, szivárgás, repedések, csurgás, talpszivárgás, talpcsurgás, felpuhulás, felpúposodás)
- Műtárgyak védelme (zsilipek, nyomócsövek, szivattyútelepek)
- Védekezés töltésszakadás esetén (lokalizálás, ideiglenes elzárás, visszavezetés)
- A védekezésben használatos hagyományos és korszerű módszerek és anyagok (homok, föld, rözse, kő, fa, beton, fóliák, geotextíliák, fémek, műanyagok)

Védekezés jeges árvíz ellen (jégtörő hajók, robbantás)

Az árvízvédelem országos irányítási szervezete és döntési szintjei (védelmi osztatok, feladatok a különböző védelmi fokozatokban)

Műszaki védekezési tervek, nyilvántartások, mozgósítási tervek

Védekezési ügyelettartás, az ügyeleti és védelmi napló vezetése

Az árvízi készültség megszüntetése

Az árvízi készültség megszűnése utáni teendők

Védekezési gyakorlatok

Az árvízvédekezés nemzetközi vonatkozásai

### **3.6.1.6.6** Belvízvédelem

Magyarország belvízzel veszélyeztetett területei

A belvizek kialakulásának hidrológiai és hidraulikai alapjai

Síkvidéki vízrendezés: melioráció, tereprendezés, csatornázás, drénezés, talajjavítás, táblásítás, földutak építése

A belvízi öblözet levezetőrendszerei és műveik (gravitációs, szivattyús és vegyes működésű rendszerek)

A vízlevezetés műtárgyai (csatornahíd, bújtható, surrantó, fenéklépcső, csőzsilip)

Szivattyútelepek

A vízkormányzás és művei

A levezetőművek fenntartása

A belvízvédekezés országos irányítási szervezete

Műszaki védekezési tervek, nyilvántartások

Védekezési ügyelettartás, az ügyeleti és védelmi napló vezetése

A belvízvédekezés módjai külterületen és belterületen

A belvízvédekezésben használatos hagyományos és korszerű módszerek és anyagok (homok, kő, fa, beton, fóliák, geotextíliák)

A belvíz levezetése utáni teendők

#### **3.6.1.6.7 Öntözés**

Az öntözés szükségessége Magyarországon

Az öntözés lehetséges céljai (vízpótlás, táplálás, trágyázás, frissítés, fagy elleni védelem, talajjavítás)

Az öntözővíz mennyiségének meghatározása

Az öntözővíz beszerzése, minősége

Az öntözési mód kiválasztása, öntözési módok

Az öntözés művei, berendezései (öntözővíz-vezeték, öntözőcsatorna, szivornya, szivattyúk, csőzilip, keresztezési műtárgyak, öntözőberendezések)

Az öntözési munkák szervezése, az öntözővíz szállításának vezérlése

Az öntözésüzemeltetés feladatai

### **3.6.2 Települési vízgazdálkodás tantárgy**

**252/252 óra**

#### **3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A települési vízgazdálkodás tantárgy oktatásának célja olyan komplex, gyakorlatban alkalmazható ismeretek átadása, melynek birtokában a szakemberek képesek a települések víziközműveinek üzemeltetésére, és a települési vízgazdálkodási, településrendezési, területfejlesztési ismereteiket gyakorlati feladatok során tudják alkalmazni.

#### **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 60%-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
Végrehajtja a víz- és szennyvízkezelési technológiák berendezéseinek üzemeltetési munkáit folyamatirányítási feladatokban.	Ismeri a vízbeszerzés módjait, üzemeltetési feladatait, a víz- és szennyvízkezelési technológiák alapelveit, az alkalmazott berendezések kialakítását, üzemeltetési feladatait, a technológiák automatizálási lehetőségeit, folyamatirányításuk módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Közreműködik vízellátási rendszerek kialakításában, üzemeltetési, karbantartási, folyamatirányítási feladatokat lát el.	Ismeri a nyomócsőhálózatok kialakítását (vonalvezetés, hálózati rendszerek), az új vagy javított vezetékszakaszok, bekötések üzembe helyezési feladatait, a csőhálózat ellenőrzési feladatait, a vízelosztó rendszer vízminőségi paramétereit (kémiai, biológiai folyamatok a hálózatban), a lehetséges szennyeződés eredetét, a védekezés módjait, a tárolók (víztornyok és medencék) feladatait, csoportosításukat, szerkezetüket, működésüket, a szükséges térfogat meghatározásának módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő szakmai fejlődését.	

<p>Ellátja a csatornázási rendszerek kialakítási és üzemeltetési feladatait és a csatornarendszer műtárgyainak, gépészeti berendezéseinek fenntartási feladatait.</p>	<p>Ismeri a csatornahálózatok üzemeltetési feladatait félüzemi és/vagy üzemi körülmények között, a gravitációs csatornahálózatok kialakítását (átemelők, biztonsági műtárgyak, zsilipaknák, egyéb hálózati műtárgyak), üzemeltetési munkáit, a kényszeráramoltatású csatornarendszerek üzemeltetési feladatait, az egyesített csatornarendszerek üzemeltetését, az elválasztott rendszerű csatornarendszerek üzemeltetését, a csatornavizsgálati módszereket, a csatornatisztítási munkákat.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		
<p>Közreműködik közfürdők üzemeltetési feladataiban.</p>	<p>Ismeri a fürdő- és hévíztermelő művek, berendezések üzemeltetési feladatait, az uszodavíz, strandfürdő, gyógymedencék vízminőségi követelményeit, a hazai hévízfelhasználások, a hévízkészlet jellemzőit, A hévizek hasznosításának, kezelésének módjait, a gyógyvíz fogalmát és alkalmazását</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.1 Víz- és szennyvízkezelési technológiák

A természetes víz alkalmassá tétele különféle célú felhasználásokra

Az ivóvíz minőségi követelményei és az ezekkel kapcsolatos mérési eljárások

Vízkezelési eljárások: fizikai (mechanikai), kémiai és biológiai eljárások

Fizikai eljárások: méretkülönbség elvén alapuló berendezések (rács, szitaszövetes szűrők, szemcsésanyagú szűrők), a sűrűségkülönbség elvén alapuló berendezések (ülepítők, felúsztató berendezések, flotációs berendezések), egyéb fizikai eljárások (levegőztetés, víztartalom-csökkentés, adszorpció, membrán-eljárások)



Kémiai eljárások: derítés, kicsapatás (vas- és mangántalanítás, csapadékos vízlágyítás), ioncsere, oxidáció

Biológiai eljárások: lassú szűrés, talajvízdúsítás

Technológiai folyamatsorok felszíni és felszín alatti vízkezelésre

Méretezési, számítási feladatok A szennyvíz fajtái (kommunális, ipari), tulajdonságai, jellemző káros és mérgező paraméterei (KOI, BOI, lebegőanyag, P- és N-tartalom, oldószer, mérgező vegyületek, nehézfémek) fertőzőképesség

Szennyvíztisztításban alkalmazott fizikai, kémiai, biológiai eljárások

Szennyvíztisztítási fokozatok

A mechanikai szennyvíztisztítás módszerei (szűrés, homokfogás, üleptetés), a hazánkban gyakrabban alkalmazott eljárások, gépészeti berendezések

Rácsok, hosszanti átfolyású homokfogók, flotációs homokfogók, rácsszemét-víztelenítő berendezések, rácsszemét, illetve homok mozgatására szolgáló berendezések (szállítószalag, csiga, konténerek)

Vízszintes és függőleges átfolyású üleptőberendezések kialakítása, működési elve

Iszapeltávolítás módszerei: gravitációs, mamutszivattyús, centrifugálszivattyús

Kotróhidak működése, uszadékeltávolító rendszerek

A biológiai szennyvíztisztítás módszerei: csepegtetőtestek felépítése, működési elve, az eleveniszapos-technológiák működési elve

Az egyenletes szennyezőanyag-terhelést biztosító recirkuláltatáshoz alkalmazott berendezések

A szennyvíziszap víztelenítésének módszerei: gravitációs sűrítők, gépi elősűrítők, gravitációs víztelenítő berendezések, gépi víztelenítő berendezések

Hőkezeléses eljárások során alkalmazott berendezések: szárítók, égetők

A szennyvíz fertőtlenítésének módszerei

A szippantott szennyvíz előkezelésének lehetőségei

Az anaerob iszapkezeléshez alkalmazott berendezések: rothasztóterek kialakítása, biogáz elvezetése, tisztítása, a tárolására szolgáló berendezések és a betartandó biztonságtechnikai rendszabályok

A komposztálás elve, rendszerei

A csatornamű-hulladékok ártalmatlanításának, végleges elhelyezésének módszerei és feltételei

Az üzemeltetés munkavédelmi és biztonságtechnikai előírásai

#### **3.6.2.6.2**      Vízellátási rendszerek

A vízellátó hálózat: vonalvezetése, hálózati rendszerek

Új vagy javított vezetékszakaszok, bekötések üzembehelyezési feladatai

Üzemi beavatkozások

A csőhálózat ellenőrzése, nyomásmérések, nyomvonalkutatás, vízmérő-ellenőrzés

A vízelosztó rendszer vízminősége: kémiai, biológiai folyamatok a hálózatban

A szennyeződés eredete

Védekezés a vízminőségromlás ellen

Tárolók (víztornyok és medencék): feladatuk, csoportosításuk, szerkezetük, működésük

A szükséges tárolótérfogat meghatározása

Magas házak vízellátása: nyomászónák, felső tartály, hidrofor

Egyedi vízellátó berendezések

Az üzemeltetés munkavédelmi és biztonságtechnikai előírásai

### **3.6.2.6.3 Csatornázási rendszerek**

A csatornahálózat rendszerei (egyesített, illetve elválasztott)

A csatornaépítéshez alkalmazott anyagok fajtái, tulajdonságai

A csatornahálózatok kialakítása, gravitációs és kényszeráramoltatású rendszerek és berendezéseik, műtárgyaik

A csatornák osztályozása (házi, bekötő, gyűjtő, főgyűjtő)

A főbb csatornaszelvények (kör, tojás, békaszáj stb.) kialakítása, jellemzése

Az ex- és infiltráció fogalma

A csatornahálózat műtárgyai (csatlakozások, aknák, víznyelők, zápor- és vészkiömlők, bujtatók, kitorkolások stb.)

A kényszeráramoltatású szennyvízelvezető rendszerek (nyomás alatti, vákuumos), alkalmazásuk előnyei és hátrányai

Az üzemeltetés munkavédelmi és biztonságtechnikai előírásai

### **3.6.2.6.4 Fürdők üzeme**

A különböző fürdőkultúrák és a hazai fürdőkultúra kialakulása

Fürdők osztályozása, besorolása, üzemeltetése

A vízbeszerzés hidrogeológiai alapjai

Uszodavíz, strandfürdő, gyógymedencék vízminőségi követelményei

A hazai hévízfelhasználások, a hévízkészlet jellemzői

A vizek és hévizek jellemzői, csoportosítása

A hévizek hasznosítása, kezelése

A gyógyvíz fogalma és alkalmazása

A víztermelő műtárgyak, mélyfúrású kutak funkcionális felépítése

A fürdő- és hévízellátás alaplétesítményei

A víztárolók feladatai, kialakítása

A vízkeverő berendezések

A gázleválasztók működési elve

A hőhasznosítás berendezései

A fürdő- és hévizek kezelése, tisztítása

A szűrők, keverőberendezések, felépítése, működése

A szűrőanyagok jellemzői

A fürdőkben használt leggyakoribb vegyszerek

A vízforgató berendezések felépítése, működése

A vízfertőtlenítés berendezései, eszközei

A fürdők medencéi, azok üzeme

A medenceüzem rendellenességei és azok felismerésének, elhárításának lehetőségei

Az üzemeltetés munkavédelmi és biztonságtechnikai előírásai

## **3.6.3 Építési alapismeretek tantárgy**

**72/72 óra**

### **3.6.3.1 A tantárgy tanításának fő célja**

Az építési alapismeretek tantárgy oktatásának célja a vízépítésben használatos építőanyagok általános tulajdonságainak, illetve felhasználási lehetőségeinek megismertetése. Az alapvető talajmechanikai ismeretek átadása és a talaj mint építőanyag tulajdonságainak megismertetése a tanulókkal, részben saját méréseik, megfigyeléseik alapján.

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

3.6.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.6.3.4 A képzés órakeretének legalább 60%-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
Alkalmazza az építési anyagok tulajdonságaival kapcsolatos ismereteit az anyagok adott célra való kiválasztása során.	Ismeri az építési kő, beton és fa általános és a vízépítésben fontos tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, az eszközöket a rendeltetésüknek megfelelően használja. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. A terepi és a laboratóriumi munka szabályait betartja ön maga, társai és a környezet védelme érdekében.	Internetes információgyűjtés a szakterületén alkalmazott építési anyagok jellemzőiről és hibáiról
Elvégzi az építőanyagok laboratóriumi vizsgálatait, a vizsgálati eredményeket kiértékeli.	Ismeri az építési anyagok laboratóriumi vizsgálati módszereit, és az eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkalmazza a talajok különböző tulajdonságaival kapcsolatos ismereteit a talajok építésben való használhatósága szempontjából.	Ismeri a talajok típusait, főbb tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Talajmintákat vesz és laboratóriumi vizsgálatokat végez.	Ismeri a különböző talajmintavételi eljárásokat, eszközöket. A talajmintát laboratóriumban megvizsgálja, a mérési eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.6.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.3.6.1 Építőanyagok

A kő mint építőanyag általános tulajdonságai:

- Kőzetek eredete, fajtái (mélységi magmás, vulkanikus kiömlési, vulkáni törmelékes, törmelékes üledékes)
- Alapvető fizikai tulajdonságaik (méret, alak, tömeg, sűrűség, tömörség, hidrotechnikai tulajdonságok)

- Alapvető mechanikai tulajdonságok (húzó-, nyomó-, hajlító-, nyírószilárdság, keménység, kopásállóság)
- A vízépítési terméskő

A terméskő felhasználási területei (kőművek, partburkolatok, rézsűvédelem, támfalak)

A beton és alkotóelemei:

- Adalékanyagok (homok, homokos kavics és kavics anyagok)
- Kötőanyagok (cementek fajtái, tulajdonságai)
- Adalékszerek
- A betonkészítés
- A friss és a megszilárdult beton jellemzői

Betonfajták (beton, vasbeton, különleges betonfajták, víz alatti beton)

A fa mint építőanyag általános tulajdonságai

A fa felhasználási területei (faszerkezetek, rőzseművek)

Acél (betonacélok, szádlemezek)

### 3.6.3.6.2 Építőanyagok vizsgálata

Az építési kövek alapvető fizikai tulajdonságainak meghatározása:

- Méret, alak, tömeg, sűrűség, tömörség, nedvességtartalom
- Keménységvizsgálat

Adalékanyagok vizsgálata: szemeloszlás jellemzőinek meghatározása (finomsági modulus, szemeloszlási görbe)

A beton vizsgálata:

- Nyomószilárdság
- Húzószilárdság

### 3.6.3.6.3 Talajmechanika

A talajok eredete, keletkezése, talajfajták

Talajmintavétel:

- A mintavételezés módjai (zavart és zavartalan minták)
- A mintavételezés eszközei (kézi kiszúróhenger, talajfűrők)

A talajok fizikai tulajdonságai:

- A talajok összetevőinek arányai (víz, levegő, talajszemcse)
- Víztartalom
- Sűrűség, térfogatsűrűség
- Hézagterfogat, hézagtényező
- Tömörség
- Szemalak
- Szemeloszlás
- Kötött talajok tulajdonságai (konzisztenciahatárok: folyási határ, plasztikus határ, plasztikus index, relatív konzisztencia index, Arany-féle kötöttségi szám)

A talajok vízáteresztő-képessége, Darcy törvénye

A talajokban keletkező feszültségek:

- Hatékony és semleges feszültség
- Függőleges feszültség önsúly és terhelés hatására

Hidraulikus talajtörés

#### 3.6.3.6.4 Talajok vizsgálata

A talajösszetevők arányának meghatározása

A talajok víztartalmának meghatározása

A talajok sűrűségének, térfogatsűrűségének, hézagterfogatanak, hézagtenyezőjének meghatározása

Szemcsés talajok vizsgálata:

- Szemalak meghatározása
- Szemeloszlás vizsgálata
- Vízáteresztő képesség meghatározása

Kötött talajok vizsgálata:

- Konzisztenciahatárok: folyási határ, plasztikus határ, plasztikus index, relatív konzisztencia index
- Arany-féle kötöttségi szám meghatározása

### 3.6.4 Vízépítés tantárgy

180/180 óra

#### 3.6.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A Vízépítés tantárgy oktatásának célja, hogy a tanulók megismerjék a különböző vízépítési művek kialakításának, létesítésének módjait, képesek legyenek azok komplex üzemeltetési, fenntartási feladatainak ellátására.

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

—

3.6.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.6.4.4 A képzés órakeretének legalább 60%-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
Részt vesz a vízépítési földművek építési folyamatának kivitelezésében.	Ismeri a földművek különböző építési technológiáit, azok alkalmazhatóságát.	Irányítással	Pontos munkavégzésre törekszik. Munkaterületén rendet tart, az eszközöket a rendelkezésüknek megfelelően használja. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait	
Részt vesz a medrek építési folyamatának kivitelezésében.	Ismeri a medrek kialakításának módjait, az építés folyamatát.	Irányítással	önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	
Részt vesz a vízépítési műtárgyak építési munkáinak megvalósításában.	Ismeri a különböző vízépítési műtárgyakat, azok kialakítását és az építési technológiájukat.	Irányítással		

Részt vesz a vízépítési művek üzemeltetésében és fenntartásában.	Alkalmazza a vízépítésben tanultakat a különböző műtárgyak üzemeltetése és karbantartása során.	Instrukció alapján részben önállóan		
--	---	-------------------------------------	--	--

### 3.6.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.4.6.1 Földművek

A földmunkák eszközei és használatuk:

- kézi szerszámok
- gépi földmunka

Töltések és földgátak építése száraz technológiával:

- előkészítő munkák
- kitűzés
- töltés kialakítása
- befejező munkálatok
- töltések alakváltozásai

Hidromechanizáció:

- földfeltöltés készítése hidromechanizációval
- töltésepítés hidromechanizációval

Tereprendezés

#### 3.6.4.6.2 Medrek

Nyílt árkok építése:

- előkészítő munkák
- kitűzés
- csatornaszelvény kialakítása
- burkolatkészítés
- befejező munkálatok

#### 3.6.4.6.3 Műtárgyak építése

Előkészítő munkák:

- kitűzés
- felvonulás, a munkahely berendezése
- a munkatér védelme a felszíni vizek ellen
- a munkatér védelme a talajvíz kártételei ellen
- mesterséges vízzárások
- talajstabilizálás

Építési munkák:

- betonozás
- acélszerkezetek szerelése

Befejező munkák

A vízi műtárgyak építési sajátosságai:

- vízszintszabályozás művei (álló- és mozgógátak, vegyes szerkezetű gátak)
- szivattyútelepek, szivattyúállások
- keresztezési műtárgyak
- partfalak

#### **3.6.4.6.4 Üzemeltetési, karbantartási feladatok**

Töltések karbantartási feladatai:

- kaszálás, gyomirtás
- töltés helyreállítása
- burkolatok helyreállítása
- munkanormák alkalmazása

Medrek karbantartási feladatai:

- kaszálás, gyomirtás
- kotrási munkák
- burkolatok helyreállítása
- munkanormák alkalmazása

Kisműtárgyak üzemeltetése, karbantartása:

- betonhibák
- fémszerkezetek karbantartása

Nagyműtárgyak üzemeltetése:

- betonhibák
- acélszerkezeti hibák
- elmozdulás vizsgálata

### **3.6.5 Szakigazgatási ismeretek tantárgy**

**72/72 óra**

#### **3.6.5.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A Szakigazgatási ismeretek tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanulók megismerjék a vízügyi, víziközmű szolgáltatásban az ügyviteli folyamatokat, átlássák azokat, tisztában legyenek az ügyviteli renddel és annak fontosságával. Legyenek képesek dokumentumok készítésére, adatgyűjtési, adatszolgáltatási és adatellenőrzési feladatok önálló elvégzésére, a különböző adatállományokból egyszerűbb beszámolók készítésére. Biztonsággal igazodjanak el az adathalmazokból kiszűrhető információk között, valamint az információkat képesek legyenek megszerezni. Sajátítsák el a biztonságos irat- és adatkezelés jellemzőit, az irodatechnikai berendezések kezelését.

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

—

#### **3.6.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

—

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

### 3.6.5.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felhasználja a vízügyi és víziközmű-történeti ismereteit a vízügyi és víziközmű ágazat struktúrájának és jelentőségének felismeréséhez.	Ismeri a vízügy és a víziközmű ágazat történetét, az ágazati rendszert és a vízgazdálkodáshoz kapcsolódó tevékenységeket.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkája során értéként tekint az ágazat történetében megismert nagy elődök munkáira. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Internetes információgyűjtés a vízügy-történetről, a vízügyi ágazat struktúrájáról és tevékenységéről, az ár- és belvízvédelmi rendszer kialakulásáról
Szakmai irányítással közreműködik a vízügyi és víziközmű-nyilvántartási, és -engedélyezési feladatok ellátásában.	Alapvető jogi ismeretekkel rendelkezik, ismeri a vízügyi és víziközmű-igazgatás rendszerét, az EU vízügyi és víziközmű szakterületi irányelveit, a vízügyi- és víziközmű szakhatósági eljárások szabályait, a nyilvántartás szabályait, a hatósági nyilvántartásokat, annak kézi és számítógépes rendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan		Térinformatikai és statisztikai adatszolgáltatási rendszerek felhasználói szintű kezelése
Vízügyi, víziközmű-ügyviteli feladatokat végez, dokumentál és nyilvántart.	Ismeri a vízügyi, víziközmű-szolgáltatásban az ügyviteli folyamatokat, az ügyviteli rendet.	Instrukció alapján részben önállóan		Dokumentumok készítése, adatgyűjtés, adatszolgáltatási és adatellenőrzési feladatok elvégzése

### 3.6.5.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.5.6.1 A vízügy és a víziközmű története

A vízügy története:

- Az ágazati struktúra kialakulása, feladatai
- A nagy elődök munkássága (Vásárhelyi Pál, Beszédes József, Kvassay Jenő, Sajó Elemér)

A víziközmű története:

- A vízellátás és a vízkezelési technológiák alakulása
- A csatornázás és a szennyvízkezelés fejlődése

#### 3.6.5.6.2 Szakigazgatási alapok

Jogi alapismeretek: A jogszabályok keletkezése, eredete, célja

Jogforrások fogalma, értelmezése (anyag, alaki)

A jogszabályok jogforrási hierarchiája

A jogszabályok részei (feltétel, rendelkező rész, jogkövetkezmény), szerepük



A jogszabályok hatálya (időbeli, területi, személyi, tárgyi)  
A vízügyi és víziközmű-igazgatás rendszere  
Minisztériumok, központi és helyi szervek  
Közigazgatási eljárások szabályai  
Törvények, kormányrendeletek, miniszteri rendeletek a vízügyi és víziközmű területen  
EU-s vízügyi és víziközmű szakterületi irányelvek  
A vízügyi és víziközmű szakhatósági eljárások szabályai  
Kérelem, engedélyezés, hatósági felügyelet  
A nyilvántartás szabályai  
Hatósági nyilvántartások  
A nyilvántartás kézi és számítógépes rendszere  
Vízügyi, ár- és belvízvédelmi és víziközmű-ügyintézői, -ügyviteli munka alapjai  
Rendeletek, szabályozási előírások a vízgazdálkodási, ár- és belvízvédelmi és víziközmű szakterületen  
Vízügyi igazgatás és szervezeti rendszer  
Víziközmű-igazgatás és szervezeti rendszer  
Vízügyi nyilvántartás, vízikönyvi okirattár

### **3.6.5.6.3**      Ügyintézői ismeretek

Az ügyvitel fogalma, területei, ügyviteli alapfogalmak, ügyiratok csoportosítása  
Ügyvitelszervezés (tartalmi, formai követelmények)  
Ügyviteli folyamat  
Az ügyiratkezelés jogszabályi háttere  
Ügyviteli bizonylatok fajtái, felhasználási területük  
Iratkezelési szabályzat, irattári terv  
Ügyiratkezelés, hivatalos ügyiratok kezelése  
Az ügyiratkezelés szervezete  
Az ügyiratkezelés technológiája (manuális, számítógépes)  
Az ügyiratkezelés szakaszai  
Az ügyiratok rendszerezésének szempontjai  
A minősített adatok fogalma, kezelésének szabályai. Az irodai munka alapidokumentumai  
Az érkező és kimenő iratokkal kapcsolatos tennivalók  
Az ellenőrzés, értékelés fázisai (önellenőrzési, ellenőrzési technikák, visszajelzés, értékelés)  
Számítógépes ügyviteli programcsomagok használata  
Gazdálkodás az irodai készletekkel  
Szervezeti utasítások nyilvántartása  
Eszköznyilvántartások vezetése

### **3.7 Gépészet és automatizálás megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

180/180 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépészet és automatizálás tanulási terület célja, hogy a képzett szakemberek felkészüljenek a települések víziközművei műszaki és gépészeti feladatainak önállóan történő elvégzésére, az üzemeltetés biztosításához szükséges gyakorlati műszaki feladatok végrehajtására. A megszerzett gépészeti, automatizálási ismeretek birtokában a gyakorlati tevékenység során a felmerülő váratlan hibák, üzemzavarok elhárítását biztonságosan, a gazdaságossági kérdések figyelembevételével tudják végrehajtani.

#### **3.7.1 Gépészet és automatizálás tantárgy**

**180/180 óra**

##### **3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A gépészet és automatizálás tantárgy ismeretei birtokában a települési víziközmű üzemeltetéséhez szükséges gépészeti és automatizálási elméleti ismeretek elmélyítése, rendszerezése, integrálása a gyakorlati feladatokba, különösen a konkrét üzemi feladatok elvégzéséhez szükséges gyakorlati tudást megalapozó új elméleti ismeretek szerzése.

A terepi és a műhelytevékenység közben önállóságra, pontosságra, szakmai igényességre, a természet szeretetére és környezettudatos magatartásra nevelés.

Az önálló tevékenység, a közvetlen megfigyelés, tapasztalatszerzés lehetőségének biztosításával a képzett szakemberek problémamegoldó képességének és kreativitásának fejlesztése.

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

—

##### **3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

—

##### **3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vízügyi szakterületen alkalmazott, folyamatirányítással és villamossági ismeretekkel kapcsolatos automatizálási feladatokat végez.	Ismeri az irányítás-technika alapfogalmait (hatáslánc, irányítás, vezérlés, szabályozás), a szabályozórendszerek szerveit, működését, a jelátalakítás, távadás, távvezérlés módjait, a számítógépes folyamatirányítást, a víziközművek technológiai folyamatirányító szoftvereinek alkalmazását, a leggyakrabban használt villamos tervezési és kivitelezési ábrázolási módokat (tömbvázlat, elrendezési rajz, bekötési rajz, szerelési rajz), motorvédő kapcsolásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással, a munka- és balesetvédelmi szabályok betartásával végzi munkáját.	Képes az irányítás-technikai és vezérléstechnikai eszközök alkalmazásával az üzemeltetési feladatok ellátására.
Közreműködik a vízépítési földmunkák építésének, fenntartásának munkafolyamataiban, a földmű- és csatorna-karbantartó gépek (fűkaszák, tuskómarók, úszó hínárvágók) használatában.	Ismeri a földmunkák gépeit, gépláncait, a földmű- és csatorna-karbantartó gépek (fűkaszák, tuskómarók, úszó hínárvágók) felépítését, munka- és balesetvédelmi előírásait, az anyag-előkészítés gépeit, a betontechnológia gépeit, a gépkiválasztás szempontjait, karbantartási feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Emelő-, rakodó- és szállítógépek munkafolyamatait irányítja.	Ismeri a vízügyi kisműtárgyak (tiltók, zsilipek) felépítését, karbantartási, fenntartási feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

Közreműködik kisműtárgyak (tiltók, zsilipek) üzemeltetésében.	Ismeri a vízügyi kisműtárgyak (tiltók, zsilipek) felépítését, karbantartási, fenntartási feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan	Képes az irányítás-technikai és vezérléstechnikai eszközök alkalmazásával az üzemeltetési feladatok ellátására.
Vízszállító berendezések, szivattyúk üzemeltetésével irányítástechnikai feladatokat lát el.	Ismeri a szivattyúk szerkezeti részeit, szívó- és nyomóoldali szerelvényeit, a szivattyúk kialakítását, csoportosítását, az áramlástan elven működő szivattyúk üzemi jellemzőit, a szivattyúk kiválasztásának elveit, módszereit, üzemeltetési feladatait, dokumentációit.	Instrukció alapján részben önállóan	
Közreműködik csőhálózatok kiépítésében, üzemeltetési, karbantartási feladatainak ellátásában.	Ismeri a csőhálózatok jellemzőit, anyagait, kialakítását, alkalmazhatóságának előírásait, a csőkötések kialakítását, a csőszerelvények jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	

### 3.7.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 Automatizálás

Az irányítástechnika alapfogalmai (hatáslánc, irányítás, vezérlés, szabályozás)

A szabályozórendszerek szervei, működése

Irányítástechnikai tagok működése (proporcionális, integráló, differenciáló)

Elektrotechnikai, hidraulikus és pneumatikus szabályozóelemek csoportosítása, működése, jelölése

Jelátalakítás, távadás, távvezérlés módjai

Számítógépes folyamatirányítás: víziközművek technológiai folyamatirányító szoftvereinek alkalmazása

A villamos ábrázolás szabályai:

- Egy- és többvonalas kapcsolási rajzok
- Funkcionális és topologikus kapcsolási rajzok

A leggyakrabban használt villamos tervezési és kivitelezési ábrázolási módok (tömbvázlat, elrendezési rajz, bekötési rajz, szerelési rajz)

Motorvédő kapcsolások

Villamos gépek csoportosítása

Transzformátorok felépítése, működési jellemzői, csoportosítása

Áramfejlesztők (generátorok és dinamók) felépítése, működési jellemzői, csoportosítása

Motorok felépítése, működése, csoportosítása, alkalmazása:

- Egyenáramú motorok
- Egyfázisú és háromfázisú motorok felépítése
- Szinkron, aszinkron motorok működési elve, jelleggörbéi

- Indító, terhelő, billenő, névleges nyomaték
- Ellenáramú, generátoros, dinamikus fékezés

Alkalmazási módok és lehetőségek a víz- és szennyvíz-technológiában

Irányítástechnikai hibák behatárolása, korrigálások

Vonatkozó munka- és biztonságtechnikai előírások

#### **3.7.1.6.2** Földmunkagépek

A földmunkák gépei, gépláncok

Földmű- és csatorna-karbantartó gépek (fűkaszák, tuskómarók, úszó hínárvágók)

Az anyag-előkészítés gépei, a betontechnológia gépei

A gépkiválasztás szempontjai, karbantartás, munkanaplók, gépüzemnaplók vezetése, tartalmi, formai követelményei

Gépkönyvvezetés

Munkavédelmi, biztonságtechnikai előírások

#### **3.7.1.6.3** Az anyagmozgatás gépei

Az emelőgépek elemei (kötél, lánc, vezetőelemek, teherfelvevő szerkezetek)

Emelőszerkezetek

Emelőgépek

Rakodógépek

Szállítóberendezések (szállítószalag, elevátor, kotró)

Szállítógépek

Az üzemeltetés feladatai, munkavédelmi, biztonságtechnikai előírások

#### **3.7.1.6.4** Elzárószerkezetek

A vízépítési műtárgyak elzárószerkezetei:

Síktáblás elzárószerkezetek, tiltók, zsilipek kialakítása, üzemeltetése

Mozgatható gátszerkezetek kialakítása, üzemeltetése

Síktáblás gátak, billenőlapos táblás gátak, szegmensgátak, tömlősgátak

Hajózsilipek

Az üzemeltetés, fenntartás, karbantartás feladatai, a vonatkozó munkavédelmi, biztonságtechnikai előírások

#### **3.7.1.6.5** Szivattyúk

A vízszállító berendezések

A szivattyúk szerkezeti részei, szívó- és nyomóoldali szerelvényei

Szivattyúk kialakítása, csoportosítása

Szivattyúk jelleggörbéi

Áramlástan elven működő szivattyúk üzemi jellemzői, jellemzők változása

- vízszállító képességre
- szállítomagasságra
- hatásfokra

NPSH értelmezése

Kavitáció, kavitációs jelenségek, a kavitáció hatásai, a kavitáció kiküszöbölésének lehetőségei

Csővezetékek jelleggörbéi, csőhidraulika

Szivattyúk soros és párhuzamos üzeme, gyakorlati alkalmazása

Szivattyúk szabályozása

- fojtással
- megkerülő vezetékes szabályozással

- fordulatszám-szabályozással
- lépcsős szabályozással

Szivattyúk csoportos üzeme

Vákuumszivattyúk működési elve, típusai

Energiaátalakító gépcsoportok (szivattyúk hajtási módjai)

Különleges vízemelő berendezések (mamutszivattyú, sugárszivattyú, vízemelő kos)

Turbinák csoportosítása, felépítése, működése, üzemi jellemzői

A szivattyúk kiválasztásának elvei, módszerei

Üzemeltetés, dokumentáció, munkavédelem, biztonságtechnika

### **3.7.1.6.6 Csőhálózatok, szerelvények**

A vízkivételi, vízbeszerzési műtárgyak gépi berendezései

A vízszállítás, víztárolás és vízelosztás műtárgyai, elemei, gépészeti berendezései

Víztárolók üzemeltetési és karbantartási feladatai

A vízellátó hálózat és a csatorna karbantartásának eszközei, berendezései

Hidropneumatikus berendezések (hidrofor, nyomásfokozó) kialakítása, beüzemelése, működtetése, karbantartása

Magas házak vízellátása, nyomászónák kialakítása

Csővezetéki csomópontok kialakítása

Csatornahálózatok üzemeltetési feladatai

Gravitációs csatornahálózatok: átemelők, biztonsági műtárgyak, zsilipaknák, egyéb hálózati műtárgyak üzemeltetése, karbantartási munkálatai

Vákuumos csatornarendszerek üzemeltetési feladatai

Nyomás alatti csatornarendszerek üzemeltetési feladatai

Egyesített csatornarendszerek üzemeltetési feladatai

Elválasztott rendszerű csatornarendszerek üzemeltetési feladatai

Csatornavizsgálatok, csatornatisztítási munkák

Kényszeráramoltatású rendszerek üzemeltetési munkái

Csatornarákötések előkészítése, megvalósítása

Nyomócsőhálózatok: gerincvezetékek, mellékvezetékek, bekötések

Házi vízbekötések kialakítása

Tűzcsapok, közkutak karbantartása

## 4 RÉSZSZAKMA

### 5 EGYEBEK

## TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....	6
<b>3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Természettudományos és műszaki alapok megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3.1 Természettudományos vizsgálatok tantárgy 162/162 óra .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3.2 Műszaki alapismeretek tantárgy 216/216 óra .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok I. megnevezésű tanulási terület</b> 18	
<b>3.4.1 Környezetvédelmi alapismeretek I. tantárgy 72/72 óra.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4.2 Környezettechnika alapjai I. tantárgy 36/36 óra .....</b>	<b>21</b>
<b>3.4.3 Hidrológia alapjai tantárgy 36/36 óra .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.4 Földméréstani alapismeretek I. tantárgy 36/36 óra .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5 Környezetvédelmi és vízgazdálkodási ismeretek - vízügyi munkatárs</b> <b>megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>26</b>
<b>3.5.1 Környezetvédelmi ismeretek - vízügyi munkatárs tantárgy 68/68 óra .....</b>	<b>26</b>
<b>3.5.2 Környezettechnika ismeretek - vízügyi munkatárs tantárgy 72/72 óra....</b>	<b>28</b>
<b>3.5.3 Hidraulika alapjai tantárgy 108/108 óra .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.4 Földméréstani ismeretek - vízügyi munkatárs tantárgy 108/108 óra.....</b>	<b>32</b>
<b>3.6 Vízgazdálkodás megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>34</b>
<b>3.6.1 Területi vízgazdálkodás tantárgy 288/288 óra.....</b>	<b>34</b>
<b>3.6.2 Települési vízgazdálkodás tantárgy 252/252 óra.....</b>	<b>38</b>
<b>3.6.3 Építési alapismeretek tantárgy 72/72 óra.....</b>	<b>42</b>
<b>3.6.4 Vízépítés tantárgy 180/180 óra .....</b>	<b>45</b>
<b>3.6.5 Szakigazgatási ismeretek tantárgy 72/72 óra.....</b>	<b>47</b>
<b>3.7 Gépészet és automatizálás megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>50</b>
<b>3.7.1 Gépészet és automatizálás tantárgy 180/180 óra .....</b>	<b>50</b>
4 RÉSZSZAKMA .....	54
5 EGYEBEK .....	54