

Vízügyi technikus

**Székesfehérvári SZC Bugát Pál Technikum**

**KÉPZÉSI PROGRAM**

**KÖRNYEZETVÉDELEM ÉS VÍZÜGY ÁGAZAT**



**5 1021 14 04**

**Vízügyi technikus szakma**

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

## Tájékoztatás

a Vízügyi technikus szakma 2023. november 21-én közzé tett képzési és kimeneti követelmények dokumentumához:

Az egybefüggő szakmai gyakorlat összes óraszámának változása (növekedése) nem vonatkozik a változással érintett évfolyamot a változás hatályba lépésekor már megkezdett tanulókra. A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben részt vevők esetében a képzés megkezdésekor hatályos előírások szerinti egybefüggő szakmai gyakorlat időtartamának teljesítése az elvárt.

## Tartalom

1. A szakma alapadatai .....	5
2. A környezetvédelem szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása.....	5
3. A szakmairányhoz rendelt legjellemzőbb FEOR szám .....	6
4. A szakképzésbe történő belépés feltételei.....	6
5. A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek.....	6
6. Kimeneti követelmények.....	7
<b>6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása.....</b>	<b>7</b>
<b>6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei.....</b>	<b>7</b>
<b>6.3 Szakmairányok közös szakmai követelményei .....</b>	<b>11</b>
<b>6.4 Területi vízgazdálkodó szakmairány szakmai követelményei.....</b>	<b>12</b>
7. Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai.....	15
<b>7.1 Írásbeli vizsga.....</b>	<b>15</b>
<b>7.2. Gyakorlati vizsga .....</b>	<b>15</b>
8. A területi vízgazdálkodó szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai .....	17
<b>8.1 Központi interaktív vizsga .....</b>	<b>17</b>
<b>8.2 Projektfeladat.....</b>	<b>17</b>
A. Portfólió:.....	17
B. A gyakorlat helyszínén végzett vizsga.....	18
<b>A) A portfólió értékelésének sajátos szempontjai: .....</b>	<b>18</b>
<b>B) A gyakorlat helyszínén végzett vizsga.....</b>	<b>19</b>
9. évfolyam.....	18
<b>Munkavállalói ismeretek tantárgy .....</b>	<b>18</b>
<b>Természettudományos vizsgálatok tantárgy .....</b>	<b>20</b>
<b>Műszaki alapismeretek tantárgy .....</b>	<b>22</b>
<b>Környezetvédelmi alapismeretek I. tantárgy .....</b>	<b>24</b>
10. évfolyam .....	26
<b>Természettudományos vizsgálatok tantárgy .....</b>	<b>26</b>
<b>Műszaki alapismeretek tantárgy .....</b>	<b>29</b>
<b>Környezetvédelmi alapismeretek I. tantárgy .....</b>	<b>30</b>
<b>Környezettechnika alapjai I. tantárgy .....</b>	<b>32</b>
<b>Hidrológia alapjai tantárgy.....</b>	<b>34</b>
<b>Földméréstani alapismeretek I. tantárgy .....</b>	<b>35</b>
11. évfolyam .....	36
<b>Környezetvédelmi alapismeretek II. tantárgy.....</b>	<b>37</b>
<b>Környezettechnika alapjai II. tantárgy.....</b>	<b>40</b>
<b>Hidraulika alapjai tantárgy .....</b>	<b>42</b>

Vízügyi technikus

<b>Földméréstani alapismeretek II. tantárgy .....</b>	<b>44</b>
<b>Vízgazdálkodási ismeretek tantárgy .....</b>	<b>46</b>
<b>Vízügyi építési ismeretek tantárgy .....</b>	<b>48</b>
12. évfolyam .....	52
<b>Munkavállalói idegen nyelv tantárgy .....</b>	<b>53</b>
<b>Földméréstani alapismeretek II. tantárgy .....</b>	<b>56</b>
<b>Vízügyi építési ismeretek tantárgy .....</b>	<b>58</b>
<b>Szakigazgatási ismeretek tantárgy .....</b>	<b>61</b>
Területi vízgazdálkodási ismeretek tantárgy .....	63
13. évfolyam .....	65
<b>Hidraulika alapjai tantárgy .....</b>	<b>66</b>
<b>Földméréstani alapismeretek II. tantárgy .....</b>	<b>67</b>
<b>Vízügyi építési ismeretek tantárgy .....</b>	<b>69</b>
<b>Szakigazgatási ismeretek tantárgy .....</b>	<b>72</b>
Területi vízgazdálkodási ismeretek tantárgy .....	74
Vízgépek tantárgy .....	77
<b>5 1021 14 04 Vízügyi technikus szakma 2021/2022-es tanévtől.....</b>	<b>79</b>

## VÍZÜGYI TECHNIKUS SZAKMA

### 1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Környezetvédelem és vízügy
- 1.2 A szakma megnevezése: Vízügyi technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 1021 14 04
- 1.4 A szakma szakmairányai: Területi vízgazdálkodó
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Környezetvédelem és vízügy
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):
  - 1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikumi oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.
  - 1.9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.
- 1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: -, Technikumi oktatásban: 140 óra, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 140 óra

A szakmai oktatás teljes időtartama tanulói és felnőttképzési jogviszonyban egyaránt az 1.9 és 1.10 pontok alatti oktatási idők összege

### 2. A környezetvédelem szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása

A szakember az egyre sűrűbben előforduló szélsőséges időjárás miatt bekövetkező vízkárok (árvíz, belvíz, vízminőség romlás, vízhiány, aszály) elhárítását végzi. Tározás, vízlépcső, folyószabályozás és mezőgazdasági vízhasznosítási (öntözés, halastó) területeken mérnöki irányítással műszaki tervezési, létesítési, üzemeltetési és fenntartási feladatokat végez. A létesítési, üzemeltetési és fenntartási feladatokhoz kapcsolódó műveket (medrek, csatornák, szivattyútelepek, vízkormányzó létesítmények) kezel. Vízkészlet-gazdálkodáshoz szükséges adatokat gyűjt, feldolgoz és értékkel digitális eszközök használatával. Geodéziai méréseket végez, a hozzá kapcsolódó dokumentációt elkészíti. A műtárgyakat és a kapcsolódó csővezetéseket, szerelvényeket üzemelteti. Ezen területekhez tartozóan engedélyezési kérelemhez adatokat gyűjt, rendszerez, dokumentációs feladatokat végez. Kivitelezési munkák során középvezetői – művezetői feladatokat végez. Munkája során a kapcsolódó jogszabályokat alkalmazza, kapcsolatot tart a lakossági és a vállalati ügyfelekkel. A környezet- és természetvédelmi előírásokat betartja. Továbbképzéseken vesz részt, a szakmai tudását rendszeresen fejleszti.

### 3. A szakmairányhoz rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Területi vízgazdálkodó	3136	Műszaki rajzoló, szerkesztő
	3139	Egyéb, máshova nem sorolható technikus
	3190	Egyéb műszaki foglalkozású
	3910	Egyéb ügyintéző
	4190	Egyéb, máshová nem sorolható irodai, ügyviteli foglalkozású
	4229	Egyéb ügyfélkapcsolati foglalkozású

### 4. A szakképzésbe történő belépés feltételei

4.1 Iskolai előképzettség:

alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

### 5. A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

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

5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

Vízügyi technikus valamennyi szakmairányához szükséges eszközök, az ágazati alapoktatásnál felsoroltakon túl:

- Építési munkák kéziszerszámai, eszközei
- Beton- és vasbetonmunkák kéziszerszámai, eszközei

- Földmunkák kéziszerszámai, eszközei
- Szigetelési munkák kéziszerszámai, eszközei
- Ácsmunkák kéziszerszámai, eszközei
- Part- és rézsűburkolat építő munkák kéziszerszámai, eszközei
- Csővezeték-építő munkák kéziszerszámai, eszközei, mérőműszerei
- Gépészeti kézi- és szerelőszerszámok, mérőeszközök, szerszámgépek
- Csövek és szerelvények
- Vezérlő és regisztráló berendezések
- Laborműszerek
- Szintjelző műszerek
- Kitűzés eszközei
- Szintező műszerek és tartozékaik
- Kisgépek
- Szivattyúk
- Villamos és robbanómotoros erőgépek
- Automatizálás (villamos, pneumatikus, hidraulikus) eszközei
- Szerelt gépegységek (aggregátorok)
- Árvíz, belvíz és vízminőségi kárelhárítás védelmi gépek, eszközök, szakfelszerelések
- Védőfelszerelések
- Telekommunikációs eszközök, számítógép, fénymásoló, nyomtató, szkennel

## 6. Kimeneti követelmények

### 6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Vízszintes értelmű geodéziai méréseket végez. Műszaki dokumentációhoz kapcsolódó szabadkézi rajzot, műszaki rajzot, helyszínrajzot készít. Elkészített műszaki rajzokat vagy térképeket felhasználói szinten olvas. Villamos berendezéseket üzemeltet, egyszerű gépészeti feladatokat lát el. Időjárási elemeket mér, valamint vízügyi és környezeti mintákhoz kapcsolódó fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságokat vizsgál terepi és laboratóriumi körülmények között. Mérései, valamint az azokhoz kapcsolódó számításai során a mértékegységeket, azok átváltásait pontosan használja. A mérési adatokat rendszerezi, egyszerű matematikai módszerekkel feldolgozza, eredményeit számszerűen, vagy grafikusán megjeleníti. Környezetvédelmi és vízügyi szöveget, folyamatábrát értelmez, elemez és ez alapján további mérési tevékenységet, vagy védelmi beavatkozást határoz meg. A megfigyelt környezeti jelenségeket és folyamatokat egyszerűen modellezi. Munkáját, tevékenységeit a környezeti fenntarthatóság állandó figyelembevételével szervezi.

### 6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sor-szám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Szabadkézi és szakmai műszaki rajzot készít. A műszaki rajzokat felhasználói szinten olvassa és értelmezi.	Ismeri a méretezés alapelveit, a rajzi ábrázolás szabályait, rendelkezik műszaki rajzzal kapcsolatos alapismeretekkel.	Törekszik a pontos munkavégzésre a rajzolás során. Szem előtt tartja, hogy elemzései szakmailag releváns tartalommal rendelkezzenek.	A rajzot instrukciók alapján önállóan készíti, olvassa, értelmezi az elkészült rajzot önállóan javítja.

2.	Terepen vízszintes méréseket végez, részletpontok relatív koordinátáit derékszögű koordinátaméréssel meghatározza.	Ismeri a geodézia felosztását, a relatív és az abszolút helymeghatározás módszerét. Ismeri a derékszögű koordinátamérés lépéseit. Érti a mérési jegyzőkönyv és mérési vázlat készítését.	Elkötelezett a terepi mérési feladatok precíz kivitelezésében. Kész az önálló és csoportos terepi munkára, és társaival szemben hajlandó kompromisszumot kötni a feladat elvégzése során. Törekszik az eszközök szakszerű, biztonságos használatára Terepi mérések során is figyelmet fordít a munka-, tűz-, balesetvédelmi előírásokra. A mérések során figyel, hogy a mérés ne okozzon a szükségesnél nagyobb környezeti terhelést.	A kitzűzést és koordinátaméréseket instrukció alapján önállóan, vagy csoportosan végzi. A mérési eredményeket önállóan rögzíti.
3.	Időjárási elemeket mér hagyományos és digitális eszközökkel.	Ismeri az időjárási elemeket, rendelkezik a méréshez szükséges eszköz- ismerettel.		Leírás alapján önállóan képes az egyes időjárási elemek mérésére alkalmas eszközt kiválasztani. Instrukció alapján elvégzi a meteorológiai mérést.
4.	Mérési eredményeiből helyszínrajzot készít, digitális és papír alapú alaptér- képeket és szakmailag fontos tematikus térképeket olvas.	Ismeri a térképek felosztását rendeltetésük szerint. Rendelkezik jelkulcsi alapismeretekkel, értelmezi az izovonalas térképeket.	Törekszik a pontos munkavégzésre a rajzolás során. Szem előtt tartja, hogy elemzései szakmailag releváns tartalommal rendelkezzenek.	Mérési eredményeit instrukciók alapján rendezi, az alapján önállóan készíti a helyszínrajzot. A térképet a meg- adott célnak megfelelően önállóan olvassa.
5.	Anyagok fizikai tulajdonságait terepi és laboratóriumi körülmények között meghatározza.	Ismeri az anyagok fizikai tulajdonságait, az azok jellemzésére szolgáló mértékegységeket (hosszúság, térfogat, tömeg, sűrűség).	Nyitott az új megoldásokra és türelmes a terepi és laboratóriumi vizsgálatai során. Magára nézve kötelezőnek fogadja el a mérések során a szabványok előírásait. Csoportmunkában együttműködésre kész. Szem előtt tartja a gyakorlatok kivitelezése során a munka- és balesetvédelmi szabályokat. Törekszik a minőség- biztosítási követelmények m betartására.	Instrukciók alapján csoportosan, vagy önállóan határozza meg a vizsgálatot. A mérések megkezdése előtt és a mérés közben is ellenőrzi az eszközök biztonságos állapotát.
6.	Oldatokat készít kristályvizet és kristályvizet nem tartalmazó sókból.	Érti az oldódás, a hidratáció és a szolvatáció fogalmát, ismeri a különböző koncentráció számításokat.		Leírás alapján önállóan, vagy másokkal együttműködve a kívánt koncentrációjú oldatot elkészíti, a keverék szétválasztásához szükséges módszert kiválasztja, és a szétválasztást elvégzi. A feladat megkezdése előtt és a végrehajtása közben is önállóan ellenőrzi az eszközök állapotát.
7.	Keverékeket laboratóriumi elválasztási módszerekkel szétválaszt.	Ismeri a homogén és heterogén rendszerek jellemzőit. Ismeri az egyes elválasztási műveletek végrehajtásához szükséges eszközöket, azok használatának szabályait		

<p>8.</p>	<p>Egyed alatti és egyed feletti szerveződési szinteket figyel meg, vizsgál és határoz meg.</p>	<p>Ismeri az élő rendszerek egymásra épülő szerveződési szintjeit. Ismeri a mikroszkóp szak- szerű használatát és a preparátumok készítésének módszereit. Alkalmazás szintjén ismeri a papír alapú és digitális határozók használatát.</p>	<p>Érdeklődik és érzékeny környezete iránt. Nyitott a tudományos újtásra (pl. digitális mikroszkóp használatára) és képes alkalmazni az újtásokat. Hajlandó az új megoldások alkalmazására a biológiai vizsgálataiban során.</p>	<p>Leírás alapján önállóan mikrobiológiai biológiai mintákat mikroszkóppal vizsgál. Egyedi és egyed feletti szinteket ön- állóan vizsgál, meg- határoz. A biológiai mintákat kellő gondossággal kezeli és vizsgálja. Munka- környezetének és eszközeinek a tisztaságát folyamatosan és önállóan ellenőrzi.</p>
<p>9.</p>	<p>Mérési adatokat digitális eszközök használatával gyűjt, rendszerez, egyszerű matematikai módszerekkel feldolgoz, eredményeit számszerűen, vagy grafikusán megjeleníti.</p>	<p>Ismeri az adatgyűjtéshez, rendszerezéshez, egyszerű matematikai feldolgozáshoz és ábrázoláshoz szükséges matematikai műveleteket, digitális eszközöket, programokat.</p>	<p>Törekszik arra, hogy a grafikus megjelenítése mások számára is jól érthető, esztétikus, valamint kifejező legyen. Szakmailag megfelelő kifejezéseket és ábrázolási módokat használ.</p>	<p>Az adatok feldolgozását önállóan végzi.</p>
<p>10.</p>	<p>Egyszerű, a hulladékvalogatáshoz, vagy a víz (folyadék) szállításhoz kapcsolódó gépészeti, automatizált berendezést kezel.</p>	<p>Ismeri a víz-, szennyvízhálózatok egyszerű gépészeti berendezéseinek és automatizált eszközeinek működését, használatának munkavédelmi szabályait és karbantartási feladatait. Ismeri a hulladékvalogatáshoz kapcsolódó gépészeti, automatizálási berendezéseket.</p>	<p>Törekszik arra, hogy a vízgépészeti, hulladékkezelési és területkezelési berendezéseket rendeltetésszerűen a használati előírásoknak megfelelően a környezet megóvására figyelemmel használja. A munkája során a környezetben okozott kár elkerülésére törekszik.</p>	<p>Vízgépészeti és hulladékvalogatási berendezéseket önállóan ellenőrzi. Instrukció és folyamatos felügyelet mellett önállóan, vagy másokkal együttműködve használja és kezeli a gépészeti berendezéseket. Szerelési, karbantartási feladatokat önállóan végez.</p>
<p>11.</p>	<p>Területkezelési tevékenysége körében (gyepgondozás, cserjeirtás) használt egyszerű gépet üzembe helyez, egyszerű beállításokat elvégz, egyszerű alkatrészt leírás alapján cserél.</p>	<p>Ismeri a zöld területek fenntartásához, rendezéséhez kapcsolódó gépészeti feladatokat (cserjeirtás, gyepgondozása). Egyszerű gépek kezelési és használati útmutatóját értelmezni tudja.</p>	<p>A munkája során a környezetben okozott kár elkerülésére törekszik.</p>	<p>A munkafolyamatok és gépkezelés során instrukció, vagy leírás alapján önállóan, másokkal együttműködve, körültekintően dolgozik.</p>

<p>12.</p>	<p>Természettudományos szöveget, leírást értelmez, és abból szakmailag meg- felelő következtetést, összefüggést emel ki és fogalmaz meg. Értelmezéshez digitális és más tudástárakban fogalmakat és értelmezési jó gyakorlatokat, megoldásokat keres, és azokat helyzetfüggően adaptálja és használja.</p>	<p>Megéri a szakmai alapfogalmakat.</p>	<p>Törekszik a környezetvédelmi szempontból pozitív, követendő attitűdöt megjelenítő megfelelő következtetés, összefüggés levonására. Nyitott az újítások iránt. Szem előtt tartja, hogy a feladat jellege határozza meg a megoldások, elemzések megvalósítását.</p>	<p>Önállóan értelmezi a szakmai szöveget, valamint a szakmai alapfogalmakat szakszerűen használja.</p>
<p>13.</p>	<p>Folyamatábrát, grafikonokat, műszaki és szakmai leírásokat olvas, értelmez és ebből önmaga, vagy mások számára fel- adatokat határoz meg, vagy helyes következtést von le.</p>	<p>A folyamatábrák és grafikonok olvasásához és értelmezéséhez szükséges ismeretekkel rendelkezik. Megéri a műszaki leírásokat és az azokban szereplő alapvető szakmai fogalmakat, felismeri a fogalmak és folyamatok összefüggéseit.</p>		<p>Meglévő ismereteit önállóan társítja grafikonokhoz, folyamatábrákhoz, leírásokhoz. Az értelmezett forrásokból instrukció segítségével további feladatokat határoz meg.</p>
<p>14.</p>	<p>A környezeti, vízgazdálkodási rendszereket felismeri, elemeit azonosítja és az elemek szerepét a folyamatban elkülöníti. Folyamatot egyszerűen fizikailag vagy digitálisan modellez.</p>	<p>Felismeri a környezeti, vízgazdálkodási rendszerek elemeit és érti a rend- szerekben lezajló folyamatokat, a folyamatok kapcsolódását. Felismeri a folyamatok egymásra hatását és hatások eredményeit. Alapszinten ismeri, hogyan lehet a valóságot le- egyszerűsítve folyamatokra, elemekre bontani és a valóságot, egyes folyamatait bemutató modellt építeni.</p>	<p>Nyitott a rendszer- szemlélet (pl. modell alkotás) iránt munkájában. Kész a másokkal közös munkára feladatainak elvégzése során. Képviseli a fenntarthatóság alapelveit szakmai munkája során. Elkötelezett a környezeti elemek megóvása iránt, ebben aktív szerepet vállal. Szem előtt tartja az üzemeltetés gazdaságossági szempontjait.</p>	<p>A szakmai folyamatokat, elemeket önállóan azonosítja, és instrukciók alapján meghatározza az elemek szerepét. A megfigyelt környezeti jelenséget instrukciók alapján modellezi.</p>

## 6.3 Szakmairányok közös szakmai követelményei

Sor-szám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Vízrajzi adatokat észlel, mér, és az adatokat feldolgozza.	Ismeri a vízrajzi mérőhálózat felépítését és a vízgazdálkodási tevékenységhez szükséges adatok mérésének, feldolgozásának módjait.	Nagy pontossággal végzi munkáját. Az adatok feldolgozását szakmailag és formailag is jó minőségben készíti el. Az eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére.	A vízrajzi adatok méréséhez és adatok feldolgozásához szükséges ismeretek birtokában önállóan dolgozik.
2	Az építési anyagok jellemző fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai tulajdonságai ismeretében az anyagokat adott célra kiválasztja.	Ismeri az építési kő, beton és fa általános, fizikai, kémiai, vízpépítésben fontos mechanikai, technológiai tulajdonságait.	Az építési anyagokhoz kapcsolódó tanult ismereteket tudatosan, komplex, környezettudatos szemlélettel alkalmazza.	Ismeretei birtokában önállóan dolgozik.
3	Építőanyagok laboratóriumi vizsgálataihoz szükséges mintavételt, vizsgálatot végez, a vizsgálati eredményeket kiértékeli.	Ismeri az építési anyagok laboratóriumi vizsgálati módszereit, és az eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Törekszik a pontos munkavégzésre. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait, a munka-, tűz- és balesetvédelmi előírásokat.	A mintavételt, a vizsgálatokat és az eredmények értékelését instrukció, leírás alapján önállóan végzi. A terepi és laboratóriumi munka szabályait betartja önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.
4	Felismeri a talajokban bekövetkező káros jelenségeket.	Ismeri a talajok típusait, fizikai, kémiai tulajdonságait.	A vízpépítésben alkalmazott talajokhoz kapcsolódó tanult ismereteket tudatosan, komplex, környezettudatos szemlélettel alkalmazza.	Önállóan képes a vízpépítésben alkalmazott talajokban bekövetkező káros jelenségek felismerésére.
5	Talajmintákat vesz, és a talajmintát laboratóriumban megvizsgálja, a mérési eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Ismeri a különböző talajmintavételi eljárásokat, eszközöket, a talajok fizikai, kémiai, mechanikai tulajdonságait.	Törekszik a pontos munkavégzésre. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait.	Talajtani ismereteit és mérési vizsgálati gyakorlatát a gyakorlatban a különböző talajok felhasználásában, a talajokban bekövetkező változások felismerésében önállóan hasznosítja.
6	A vízpépítési földművek, műtárgyak, medrek építési folyamatának tervezési, kivitelezési munkáinak adatgyűjtési, résztervezési feladatait végzi, részterveket, tervvázlatokat készít.	Ismeri a földművek, vízpépítési műtárgyak, medrek különböző építési technológiáit, azok alkalmazhatóságát.	Kész a közös munkára feladatainak elvégzése során. Érdeklődő az új megoldások kivitelezésére.	A földművek, vízpépítési műtárgyak, medrek építés - kivitelezés munkáiban önálló részfeladatokat lát el.

7.	Vízügyi és víziközmű nyilvántartási, ügyviteli és engedélyezési eljárásokban adatokat rögzít és nyilvántartást kezel.	Alapvető jogi ismeretekkel rendelkezik, ismeri a vízügyi és víziközmű igazgatás rendszerét, az EU vízügyi és vízi- közmű szakterületi irányelveit, a vízügyi és víziközmű szakhatósági eljárások szabályait, a nyilvántartás szabályait, a hatósági nyilvántartásokat, a nyilvántartás kézi és számítógépes rendszerét.	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Szakmai irányítással végzi a vízügyi, és víziközmű nyilvántartási, ügyviteli és engedélyezési feladatokat. A térinformatikai rendszereket felhasználói szinten kezeli. Önállóan kezeli a statisztikai adatszolgáltatási rendszereket.
----	---	---	---	---

#### 6.4 Területi vízgazdálkodó szakmairány szakmai követelményei

Sor-szám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Vízrendezési létesítmények terveknek megfelelő kivitelezését ellenőrzi, ezek üzemeltetési és fenntartási munkáit irányítja.	Ismeri a vízrendezési létesítményeket, a hegy- és dombvidéki, illetve a síkvidéki vízrendezés módszereit és az azokkal kapcsolatos kivitelezési, üzemeltetési, fenntartási feladatokat.	A tanultakat tudatosan, komplex környezettudatos szemlélettel alkalmazza.	A vízrendezés létesítményeinek kivitelezésében, üzemeltetésében, fenntartásában szakmai irányítással lát el feladatokat.
2.	Megtervezi az árvíz- és belvízkárelhárítási rendszer elemeinek fenntartási munkáit, azokhoz erőforrásokat, gépeket, anyagokat biztosít, irányítja a kárelhárítás munkáit.	Ismeri az árvíz- és belvízkárelhárítás műveit és a velük kapcsolatos fenntartási feladatokat.	Törekszik arra, hogy az összefüggéseket átlátva lássa el feladatait. Kész a közös munkára	Képes a kiépített ár- és belvízkárelhárítási rendszer elemeinek fenntartási munkáit szakmai irányítással megtervezni, irányítani.
3.	Az árvíz- és belvízvédelmi területeken mérési, előrejelzési adatok alapján felismeri a szükséges beavatkozási lehetőségeket. Irányítja a védekezési munkákat, majd azokat követően kárfelmérést végez.	Ismeri a védelmi területeken jelentkező káros jelenségeket, és azok elhárításának módjait.	feladatainak elvégzése során. Érdeklődő az új megoldások kivitelezésére. A vonatkozó munka-, tűz- és balesetvédelmi, környezetvédelmi, egészségügyi előírásokat betartja.	A kiépített védelmi területeken a védekezési munkálatokban instrukció alapján önálló műszaki irányítói feladatokat végez. A védekezési és kárfelmérési feladatokban szakmai irányítással végez munkát (jelenségek felismerése, beavatkozások tervezése).

<p>4.</p>	<p>Hidrológiai mérési, előrejelzési adatok alapján megtervezi a tározók üritését és feltöltését. Működteti a hozzájuk kapcsolódó műtárgyakat, fenntartási és karbantartási munkáit irányítja.</p>	<p>Ismeri a tározók létesítésének főbb céljait (árvízcsúcs-csökkentő tározók, belvíztározók, vízhasznosítási célú tározók, komplex tározók), a főbb tározó típusokat (hegy- és dombvidéki, síkvidéki tározók), a tározók főbb műtárgyait, berendezéseit, a tározók üzemeltetésének, fenntartásának, karbantartásának feladatait.</p>		<p>Szakmai irányítással képes a tározók és nagyműtárgyak üzemeltetése során fellépő problémák okainak feltárására, a beavatkozás megtervezésére.</p>
<p>5.</p>	<p>Öntözőrendszerek tervezéséhez adatokat gyűjt. Az öntözőrendszerek létesítési, üzemeltetési, fenntartási és karbantartási munkáit irányítja.</p>	<p>Ismeri az öntözés lehetséges céljait (vízpótlás, táplálás, trágyázás, frissítés, fagy elleni védelem, talajjavítás), az öntözővíz mennyiségének meghatározását, az öntözési mód kiválasztásának szempontjait, az öntözés műveit, berendezéseit, az öntözési munkák szervezését, az öntözővíz szállításának vezérlését, az öntözésüzemeltetés, fenntartás, karbantartás feladatait.</p>		<p>Képes az öntözőrendszerek üzemeltetése során fellépő problémák okainak feltárására, szakmai irányítással a beavatkozás megtervezésére.</p>
<p>6.</p>	<p>Vízminőségi kárelhárítási feladatokat lát el: olajszennyezés, vízminőség romlás, és egyéb havária károk elhárítását irányítja, kárfelmérést végez.</p>	<p>Ismeri a vízminőségi kárelhárítás jogszabályi háttérét, szervezeti felépítését, működését, a környezetikár helyszíni kivizsgálását és minősítését, a vízminőségi kárelhárítási műveletek műveleti (operatív) irányítását, műveleti végrehajtásának módjait és eszközeit, a készültségek elrendelésének szabályait, az irányítási rendszerét a védekezési, készültségi fokozatokban.</p>	<p>Kész a közös munkára feladatainak elvégzése során. Érdeklődő az új megoldások kivitelezésére. Munkáját környezettudatos rendszerszemlélet jellemzi.</p>	<p>A vízminőségi kárelhárításhoz és kárfelméréshez kapcsolódó feladatait szakmai irányítással önállóan végzi.</p>
<p>7.</p>	<p>Vízügyi műtárgyakat és a kapcsolódó csővezetékeket, szerelvényeket üzembe és üzemben kívül helyez, a mű- tárgyak automatizált rendszerében keletkező adatot olvas, értelmez és értékkel az értékelés alapján üzemi körülményt módosít, vagy gépészeti beavatkozást hajt végre.</p>	<p>Ismeri a területi vízgazdálkodásban alkalmazott műszaki megoldásokat, a vízügyi műtárgyak kialakítását, felépítését, a hozzájuk kapcsolódó gépészeti, automatizálási berendezéseket.</p>		<p>Szakmai tudása birtokában önállóan is felismeri a vízügyi műtárgyak üzemeltetése során bekövetkező hibák forrásait, intézkedéseket tesz azok elhárítására.</p>

Vízügyi technikus

8.	Vízügyi engedélyezési kérelmet készít, kivitelezési munkákat műszaki tervnek megfelelően ellenőriz.	Ismeri a vízügyi engedélyezési, létesítési eljárás szabályait, eljárásrendjét.	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel szakmai fejlődését elősegítse.	Szakmai irányítással végez feladatokat a vízügyi engedélyezési eljárásokban.
9.	Védett területek létesítési és fenntartási munkálatait irányítja.	Ismeri a különböző védett területeken való munkavégzés lehetőségeit, korlátait, a vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Képviseli a környezeti fenntarthatóság alapelveit szakmai munkája és a mindennapi élete során is. Elkötelezett a környezeti elemek megóvása iránt, ebben aktív szerepet vállal.	A vízügyi szakterületen végzett napi munkáját a környezeti fenntarthatóság, a természetvédelmi szempontok figyelembevételével részben önállóan végzi.

## 7. Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

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

### 7.1 Írásbeli vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: -

A vizsgatevékenység leírása -

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: - perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül:

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: -

Az értékelés százalékos formában történik.

vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 51%-át elérte.

### 7.2. Gyakorlati vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: **Mérési, adatkezelési, elemzési projektfeladat**

A vizsgatevékenység leírása

A gyakorlati vizsga egymással összefüggő mérési, adatkezelési, elemzési feladatok megoldására épülő projektfeladattal teljesíthető. A vizsgát szervező szakképző intézmény több projekt- leírást állít össze, amelyből a tanuló egyet véletlenszerűen kiválaszt és a projektet önállóan megvalósítja. A projektfeladatok számát úgy kell meghatározni, hogy egy vizsgahelyszínen/teremben egyidejűleg vizsgázók számánál kettővel több projektfeladat kerüljön összeállításra.

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

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

A projektleírást úgy kell összeállítani, hogy a problémák megoldásához mindhárom tevékenységi területről feladatot kelljen alkalmazni. A projektben minimum négy feladatnak szerepelnie kell.

#### ***Mérési, vizsgálati tevékenységi terület feladatai:***

- vízszintes értelmű geodéziai mérés,
- anyagok fizikai tulajdonságainak a mérése,
- megadott koncentrációjú oldat elkészítése, elkészített oldat hígítása,
- laboratóriumi elválasztási művelet elvégzése,
- biológiai minta megadott szempontok szerinti megfigyelése, vizsgálata, meghatározása,
- időjárás elemek mérése,
- gépészeti alapfeladatok végzése, ellenőrzése, mérése.

#### ***Adatkezelési tevékenységi terület feladatai:***

- műszaki rajz készítése,
- térképolvasási feladat,
- mérési és egyéb adatok rendezése, feldolgozása számítógépen,
- adatok grafikus megjelenítése számítógépen,
- grafikonok elemzése megadott szempontok alapján,
- előre megadott információforrás alapján folyamatábra készítése.

**Elemzési tevékenységi terület feladatai:**

- szakmai szöveg elemzése, értelmezése,
- szakmai szövegből következtetések megfogalmazása,
- a szövegből feladatmeghatározás megállapítása,
- önálló szakmai szövegalkotás,
- szakmai számítás, mértékegység átváltási feladatok elvégzése,
- folyamat, jelenség modellezése, modell alkotás,
- eredmények összefoglalása,
- következtetések megfogalmazása

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:

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

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 100%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A projektfeladatot a vizsgaszervező által előre elkészített értékelőlap alapján kell értékelni. Az értékelőlapot az alábbi szempontok és kritériumok alapján állítja össze a vizsgát szervező szakképző intézmény:

Szempont	Eredmény százalékértéke	Kritérium	
		Kitűnő	Nem elfogadható
Projektleírásban szereplő problémafeladatok megoldása.	70%	Minden problémát megoldott.	Egyetlen problémát sem sikerült megoldania.
Helyes eszközhasználat.	10%	A probléma megoldásához szükséges eszközöket helyesen, szakszerűen használja.	A probléma megoldásához szükséges eszközöket három feladat megoldása során szakszerűtlenül használja.
A projekt megvalósítása során a biztonsági, munkavédelmi szabályok betartása.	10%	A vonatkozó biztonsági, munkavédelmi szabályokat maradéktalanul betartja.	Súlyos munkavédelmi, biztonsági hibát vét.
Projektleírásban meghatározott formai szabályok betartása.	10%	A produktum a formai szabályoknak megfelelően jött létre, áttekinthető.	A produktum a formai szabályoknak nem megfelelően jött létre és/vagy nem áttekinthető.
	100%		

Az értékelés százalékos formában történik.

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

Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	vizsgával betölthető munkakör(ök), tevékenységek
Környezetvédelem és vízügy	-	-	-

A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei:-

## 8. A területi vízgazdálkodó szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.

Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

Szaktárhoz kötődő további sajátos követelmények: -

### 8.1 Központi interaktív vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: **Vízügyi technikus (Területi vízgazdálkodó) szakmai ismeret**

A vizsgatevékenység leírása

Az interaktív feladatsor a területi vízgazdálkodás valamennyi témakörét (hidrológia, hidraulika, vízrendezés, folyószabályozás, árvízvédelem, belvízvédelem, öntözés, tározás, vízminőségi kárelhárítás) érintő 50%-ban feleletválasztó feladatokból, 50%-ban ábraértelmezési és számítási feladatokból áll.

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 20%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik.

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

### 8.2 Projektfeladat

#### 8.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Vízügyi technikus (Területi vízgazdálkodó) projektfeladat**

#### 8.2.2 A vizsgatevékenység leírása

##### A. Portfólió:

A szakmai oktatás gyakorlatai keretében végzett vizsgálatok, szakmai gyakorlati tevékenységek bemutatása, a mentoráló gyakorlati oktató által hitelesített dokumentum.

Tartalma:

Az iskolai tárhelyre gyűjtött tartalmakból a vizsgázó egy, a portfólióját bemutató prezentációt állít össze. A portfólió prezentációban kötelezően szerepelnie kell egy vízkárelhárító gyakorlati tevékenységet bemutató feladatnak. Röviden be kell mutatni a káreseményt, illetve az elhárítás célját, módszerét és eredményeit. A portfólióban kötelezően választható módon szerepelhet további saját vizsgálat, kutatás, A portfólió értékelésének százalékos aránya a projektfeladat vizsgarész teljes feladatsorán belül: összefüggő szakmai gyakorlaton végzett munka, illetve versenyeredmény. Ezek közül legalább kettőnek meg kell jelennie a portfólióban. További szabadon választott elemekkel is gazdagítható a portfólió, olyanokkal, amelyek bemutatják a vizsgázó személyes attitűdjét, kapcsolatát a szakmai tanulmányaival, a területi vízgazdálkodással. A portfóliót prezentáció formájában kell összeállítani. A prezentáció legfeljebb 15 diából álljon.

A portfólió értékelésének százalékos aránya a projektfeladat vizsgarész teljes feladatsorán belül: 20%.

## B. A gyakorlat helyszínén végzett vizsga

A vizsgafeladat megnevezése: **Vízgazdálkodó tevékenységek**

A vizsgafeladat jellege: **Produktum**

A vizsgafeladat ismertetése: A vizsga helyszínén kivitelezhető projektfeladatokból a vizsgázó által kihúzott feladat megvalósítása, dokumentálása. A vizsgafeladatok, alkalmazkodva a helyszíni lehetőségekhez például a következők lehetnek:

Üzemi körülmények között, valamely gépcsoport, műtárgy vagy berendezés üzemeltetésével kapcsolatos feladat (üzembe helyezés, üzemi paraméterek ellenőrzése, kiiktatás). Hidrometriai, hidrometeorológiai, hidraulikai, geodéziai mérés, az adatok számítógépes feldolgozása, kiértékelése. A feladat kidolgozása közben saját jegyzet és a vonatkozó kézikönyvek használhatóak, a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírások betartásával. A feladat tartalmazza a vizsgálóhoz kapcsolódó szakmai beszélgetés kérdéseit is, amelyek tartalmukban a vizsgafeladathoz kapcsolódnak. A vizsgafeladatot a vizsgázó önállóan, a feladatközlő lapon levő információk és utasítások alapján végzi el, ehhez segítséget csak veszély esetén kérhet. A vizsgafeladat elvégzéséhez szükséges forrásokat, eszközöket a vizsgaközpont biztosítja. A vizsgázó az adott feladat megoldásáról dokumentációként jegyzőkönyvet vezet.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 80%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés az előre elkészített értékelési útmutató alapján történik. A vizsgafeladatban megszületett produktum, dokumentum formai és tartalmi követelményeire az értékelési útmutató alapján adható pont.

### A) A portfólió értékelésének sajátos szempontjai:

A leadott portfólió értékelési szempontjai:

A beadott prezentáció formailag megfelel-e a kívánalmaknak:

- a kötelező és a legalább két kötelezően választandó tartalmi elem szerepel-e benne;
- a milyen színvonalú a prezentáció kidolgozottsága, szerkesztettsége.
- Értékelési súlya: 30%.

A beadott prezentáció megfelel-e szakmai szempontból a tartalmi elvárásoknak:

- kellő részletességgel lett bemutatva minden kívánt elem;
- szakmailag pontos-e, helyes-e a prezentáció.
- Értékelési súlya: 50%.

A prezentáció bemutatására legfeljebb 15 perc áll a vizsgázó rendelkezésére.

Az előadás értékelésének szempontjai:

- milyen a vizsgázó kommunikációja, előadásmódja, szakmai nyelv használata, hitelessége, szakszerűsége, elhivatottsága.
- Értékelési súlya: 20%.

## **B) A gyakorlat helyszínén végzett vizsga**

A vizsgafeladat megnevezése: **Vízgyártó tevékenységek**

A vizsgafeladat jellege: Produktum

Az értékelés szempontjai:

- Feladatutasítás betartása – 20%
- Pontosság, precizitás – 30%
- Szükséges munkabiztonsági szabályok betartása – 20%
- Feladat dokumentálása – 20%
- Szakmai kommunikáció – 10%

Értékelés súlya: 80% a projektfeladaton belül

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte, mind az A), mind a B) részből.

Sikertelen vizsgatevékenység esetén azt a vizsgarészt kell megismételni, amelynél a vizsgázó teljesítménye nem érte el a 40%-ot.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

- A B) részhez a feladatutasítástól függően segéderő biztosítása.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Az eszközjegyzékben felsorolt eszközök.
- A prezentáció bemutatáshoz szükséges számítógép és kivetítő.

A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:

Ágazati alapvizsga: 10%, Szakmai vizsga: 90%

A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok:

A központi interaktív vizsgatevékenység és a projektfeladat megoldása során szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas számológép, függvénytáblázat használható.

A vizsgafeladatot a vizsgázó önállóan a feladatközlő lapon levő információk és utasítások alapján végzi el, ehhez segítséget csak veszély esetén kérhet. A vizsgafeladat elvégzéséhez szükséges forrásokat, eszközöket a vizsgaközpont biztosítja. A vizsgázó az adott feladat megoldásáról dokumentációként jegyzőkönyvet vezet.

## 9. évfolyam

Tantárgy	Témakör	Évi óraszám	
		témakör	tantárgy
Munkavállalói ismeretek	Alláskeresés	5	18
	Munkajogi alapismeretek	5	
	Munkaviszony létesítése	5	
	Munkanélküliség	3	
Természettudományos vizsgálatok	Fizikai vizsgálatok	54	90
	Kémiai vizsgálatok	36	
Műszaki alapismeretek	Műszaki ábrázolás	36	108
	Gépészeti és automatizálási alapismeretek	72	
Környezetvédelmi alapismeretek I.	Környezet- és természetvédelem	9	36
	Ökológia	27	

### Munkavállalói ismeretek tantárgy

#### *A tantárgy tanításának fő célja*

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

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

#### *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	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes,	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskereső technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskereső portálokon információkat keres, rendszerez.

## A tantárgy témakörei

### 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

### 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, munkaerőkölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka)

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

### Munkaviszony létesítése

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

### Munkanélküliség

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresési ellátások fajtái

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

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerőközvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

## Természettudományos vizsgálatok tantárgy

A természettudományos vizsgálatok tantárgy oktatásának célja, hogy a tanulók ismerjék az alapvető minőségi, mennyiségi jellemzők meghatározásához szükséges módszereket, eszközöket, a fizikai, kémiai és biológiai laboratóriumok alapfelszereléseinek és a vegyszereknek a biztonságos használatát, tárolását. A tanulóknak manuális készségeket alakít ki, hogy megfelelő biztonsággal, a munkavédelmi szabályok betartásával tudják kezelni a különböző mérőeszközöket. A tantárgy témakörei elméleti ismereteket biztosítanak a mérésekhez, a gyakorlatban végrehajtott vizsgálatokhoz és az eredmények értékeléséhez is.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika, kémia, biológia

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Általános fizikai anyagjellemzőket vizsgál.	Ismeri és alkalmazza a tömegmérésre és térfogatmérésre használható eszközöket a sűrűségek meghatározásához. Ismeri az anyagok vízzel, hővel és mechanikai igénybevétellel szembeni viselkedését, s ez alapján tud következtetést levonni az anyag felhasználhatóságára. Ismeri a fizikai anyagjellemzők számítását, mértékegységeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Fogékony a műszaki, természettudományos gondolkodásra. Nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Táblázatkezelő program, grafikonkészítő 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	Törekszik a rend és a tisztaság megtartására a munkaterületén. Belátja, hogy a munkavédelmi szabályok betartása elengedhetetlen a biztonságos munkavégzéshez. Objektív szemléletre, önálló és kritikus információszerezésre törekszik.	Táblázatkezelő programok használata

## A tantárgy témakörei

Fizikai vizsgálatok Általános fizikai anyagjellemzők vizsgálata:

Tömegmérés és eszközei

Térfogatmérés és eszközei

Sűrűség, testsűrűség (térfogattömeg) vizsgálata

Hidrotechnikai tulajdonságok vizsgálata (víztartalom, vízfelvétel, fagyállóság, vízáteresztő képesség)

Hőtechnikai tulajdonságok meghatározása

Mechanikai jellemzők vizsgálata (keménységvizsgálatok: Brinell-, Mohs-féle skála, szilárdságtani vizsgálatok: nyomó, húzó, hajlító, nyíró)

Szemcsés anyagok vizsgálata:

Halmazsűrűség vizsgálata

Tömörség, hézagosság, porozitás meghatározása

Szemalak vizsgálata

Szemeloszlás vizsgálata (szemeloszlási görbék, egyenlőtlenségi mutató meghatározása)

Agyag-iszap tartalom vizsgálata

Kémiai vizsgálatok

A laboratóriumi munka szabályai, elsősegélynyújtás Védőfelszerelések és használatuk

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

Laboratóriumi vegyszerhulladékok és tárolásuk Laboratóriumi eszközök és használatuk

Laboratóriumi melegítés és hűtés módszerei

## Műszaki alapismeretek tantárgy

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

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

### 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.	Irodai szoftverek alkalmazói szintű felhasználása.
Különböző műszaki ábrázolási módokat alkalmaz: metszeteket, jelképes ábrázolást, folyamatábrákat.	Ismeri a különböző ábrázolási módokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Számításait szakmailag és formailag is minőség-orientáltan készíti el. A számítási eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére.	Egyszerű rajzfel- adatok elkészítése, műszaki rajzok olvasására informatikai eszközökkel
Használja a mérőszámok ábrázolást.	Ismeri a mérőszámok ábrázolás elemeit, érti felhasználásukat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális térképek ismerete
Részt vesz épített környezet fenntartásában.	Ismeri a technológiákban, fenntartási munkákban használt gépek, berendezések szerkezeti részeit, működésének elvét a zavartalan üzemeltetés és napi karbantartási munkák elvégzéséhez.	Instrukció alapján részben önállóan		

## A tantárgy témakörei

### Műszaki ábrázolás

#### Általános ismeretek:

A műszaki rajzolás eszközei

A műszaki tervdokumentációk és a műszaki rajzok tartalmi és formai elemei

Méretmegadás, méretarányok alkalmazása

A különböző ábrázolási módszerek sajátosságai, alkalmazási területük

A merőleges vetítés elemei, a Monge-féle képsíkrendszer és bővítése

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

#### Műszaki rajzi feladatok:

Metszetek ábrázolása

Jelképes ábrázolás

Folyamatok ábrázolása

A mérőszámok ábrázolás alapjai (kötés projekció) A térképi ábrázolás alapjai, közmű és topográfiai térképek

### Mechanika

Statikai alapfogalmak (erő, nyomaték) A statika alaptételei

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

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

### Gépészeti és az automatizálási alapismeretek

Gépelemek: oldható és nem oldható kötések, tengelyek, csapok, csapágyak Hajtóművek (dörzshajtás, szíjhajtás, lánchajtás, fogaskerék-hajtás)

Belső égésű motorok (Otto- és dízelmotorok)

Áramlástan gépek működése (szivattyúk, fúvók, kompresszorok)

Szivattyúk paramétereinek vizsgálata, Q-H felvétele méréssel, optimális munkapont szerkesztése

## Környezetvédelmi alapismeretek I. tantárgy

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 környezet- tudatos szemlélet, illetve magatartás kialakulását.

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Természeti értékekre vonatkozó adatokat gyűjt.	Ismeri a természetvédelem céljait, objektumait. Ismeri a védett természeti értékek típusait.	Irányítással	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Táblázatkezelő program használata
Természetvédelmi kezelési feladatokat lát el.	Példákon keresztül be tudja mutatni a természetvédelmi kezelés néhány formáját.	Irányítással		

### A tantárgy témakörei

#### 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

#### Ökológia

Az ökológiai faktor értelmezése, ökológiai környezeti tényező és ökológiai tűrőképességi tényező fogalma

Ökológiai környezeti tényezők csoportosítása: abiotikus, biotikus, forrás és feltétel jellegű

Tűrőképesség fogalma, tűrőképességi görbék, generalista fajok, specialista fajok jellemzése Bioindikáció és szereplői

A Liebig-féle minimumtörvény értelmezése

A biológiai organizáció szintjei

A populáció és jellemzői (nagyság, térbeli eloszlás, korcsoport szerinti eloszlás, növekedés)

A társulás fogalma, kialakulásának feltétele, térbeli és időbeli eloszlása

Populációk közötti kölcsönhatások: mutualizmus, kommenzalizmus, amenzalizmus, kompetíció, predáció

A biom és a bioszféra fogalma, jellemzése

Az ökoszisztéma, mint rendszermodell fogalma, szabályozás szerinti csoportosítása

Élőlények anyagcseretípusai

Táplálkozási szintek, táplálékhalózatok, tápláléklánctípusok

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

## 10. évfolyam

Tantárgy	Témakör	Évi óraszám	
		témakör	tantárgy
<b>Természettudományos vizsgálatok</b>	Kémiai vizsgálatok	36	72
	Biológiai vizsgálatok	36	
<b>Műszaki alapismeretek</b>	Mechanika	36	36
<b>Környezetvédelmi alapismeretek I.</b>	Természetvédelem	22	72
	A vizek környezetvédelme	25	
	A légkör környezetvédelme	25	
<b>Környezettechnika alapjai I.</b>	Fizikai eljárások	72	72
<b>Hidrológia alapjai</b>	Hidrológiai ismeretek	36	36
<b>Földméréstani alapismeretek I.</b>	Vízszintes mérések I.	36	36

### Természettudományos vizsgálatok tantárgy

A természettudományos vizsgálatok tantárgy oktatásának célja, hogy a tanulók ismerjék az alapvető minőségi, mennyiségi jellemzők meghatározásához szükséges módszereket, eszközöket, a fizikai, kémiai és biológiai laboratóriumok alapfelszereléseinek és a vegyszereknek a biztonságos használatát, tárolását. A tanulóknak manuális készségeket alakít ki, hogy megfelelő biztonsággal, a munkavédelmi szabályok betartásával tudják kezelni a különböző mérőeszközöket. A tantárgy témakörei elméleti ismereteket biztosítanak a mérésekhez, a gyakorlatban végrehajtott vizsgálatokhoz és az eredmények értékeléséhez is.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: fizika, kémia, biológia

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

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Oldatot készít kristályvizes és kristályvizet nem tartalmazó sókból.	Ismeri a molekulatömeg fogalmát, valamint a gyakrabban használt oldatkoncentrációk kiszámításának módját. Ismeri az egyes vegyszerek biztonsági kockázatait.	Instrukció alapján részben önállóan	Fogékony a műszaki, természettudományos gondolkodásra. Nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a rend és a tisztaság megtartására a munkaterületén. Belátja, hogy a munkavédelmi szabályok betartása elengedhetetlen a biztonságos munkavégzéshez. Objektív szemléletre, önálló és kritikus információszerezésre törekszik.	Biztonsági adatlapok keresése az interneten
A vizsgálati célnak megfelelően kiválasztja és elvégzi a szükséges laboratóriumi elválasztási műveletet.	Ismeri az egyes elválasztási műveletek végrehajtásához szükséges eszközöket, azok használatának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Táblázatkezelő program alkalmazása
Mikroszkópos biológiai vizsgálatokat végez.	Ismeri a mikroszkóp szakszerű használatát, alkatrészeit, ápolását, karbantartását.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális fotó készítése és szerkesztése
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 a vizsgálatokhoz.	Ismeri a preparátumok készítésének módszereit, a tárgy- és fedőlemezek, a szike, a lándzsatű 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		Határozó applikációk használata (BISEL terepi határozó, Fa Book mobiltelefonos alkalmazás, PlantNet, PictureThis, Magyarország lepkéi: <a href="http://jasius.hu/lepidopterology/">http://jasius.hu/lepidopterology/</a> )

**A tantárgy témakörei**

## Kémiai vizsgálatok

Oldatkészítése, hígítási sorok készítése, koncentrációsámítás (tömegszázalék, térfogatszázalék, vegyes százalék, anyagmennyiség-koncentráció)  
Laboratóriumi elválasztó műveletek: üleptetés és szűrés, lecsapatás, bepárlás és szárítás, desztillálás, extrakció  
Tisztítási eljárás: átkristályosítás  
Laboratóriumi mérések akkreditációja, az akkreditálás folyamatának bemutatása

## Biológiai vizsgálatok

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

## Műszaki alapismeretek tantárgy

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

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Részt vesz épített környezet fenntartásában.	Ismeri a technológiákban, fenntartási munkákban használt gépek, berendezések szerkezeti részeit, működésének elvét a zavartalan üzemeltetés és napi karbantartási munkák elvégzéséhez.	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 biztonsággal használja azokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Gépkönyvek, karbantartási utasítások használata

### A tantárgy témakörei

#### Gépészeti és az automatizálási alapismeretek

Egyszerű motor szerelése

Automatizálás felosztása (vezérlés, szabályozás, mérés)

Hidraulikus, pneumatikus irányítás (mechanikus, hidraulikus, pneumatikus és villamos irányítás)

Villamos alapfogalmak, alkatrészek bemutatása, előfordulása a környezetvédelmi technológiák berendezéseiben

Egyenáramú hálózatok, készülékek, berendezések (egyenáramú motorok, generátorok, akkumulátorok működése)

Váltakozó áramú hálózatok, készülékek és berendezések (transzformátorok)

Energiaforrások

Feszültség, áramerősség, ellenállás mérése a munkavédelmi és tűzvédelmi előírások betartásával, villamos teljesítmény meghatározása, pneumatikus és hidraulikus alapkapsolások kiépítése

Munka-, tűz- és érintésvédelmi előírások ismerete

## Környezetvédelmi alapismeretek I. tantárgy

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 környezet- tudatos szemlélet, illetve magatartás kialakulását.

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

### A tantárgy témakörei

#### 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

Fajszerű 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

#### A vizek környezetvédelme Felszíni és felszín alatti vízformák

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

#### A légkör környezetvédelme

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

## Környezettechnika alapjai I. tantárgy

A környezettechnika alapjai tantárgy célja, hogy az alapozó képzés időszakában a tanulók megismerjék a környezettechnikában, a víz- és szennyvíztisztításban alkalmazott fizikai eljárásokat, és képesek legyenek az optimális paraméterek megadására. Az alaplételek 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.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: fizika, kémia, biológia

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

### 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 melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt. Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására.	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, ülepedési hatásfok, lebegőanyag-terhelés, vízkeménység, vízlágyítás, pH, semlegesítés. Ismeri a szennyvíz- és csatornabírság számításának módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása melletti 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.	

**A tantárgy témakörei**

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 erőtérben, 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 szűrési 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 környezettechnikába

Membrán-eljárások, fordított ozmózis

## Hidrológia alapjai tantárgy

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika

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

### 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		

### A tantárgy témakörei

Hidrológiai ismeretek

A hidrológia tudománya

A víz természetes körforgása és a körfolyamat elemei

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

A beszivárgást és lefolyást befolyásoló tényezők, mérések

A vízkészlet és a vízkészletet befolyásoló tényezők, vízháztartási egyenlet Ariditás, csapadékos és aszályos év

A felszíni vizek hidrológiája:

- Vízfolyások kialakulása, alaklata (helyszínrajzi vizsgálat, hossz- és keresztmetszeti jellemzők)
- Vízfolyások szakaszjellege, a hordalékszállítás jellemzői
- Állóvizek hidrológiája:
- Állóvizek csoportosítása, jellemzői

A felszín alatti vizek hidrológiája:

- A felszín alatti vizek típusai, áramlása, kémiai jellemzői

## Földméréstani alapismeretek I. tantárgy

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

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

### *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, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	Digitális színtező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata

### **A tantárgy témakörei**

Vízszintes mérések

- I. Terepi mérések szabályai
- A helymeghatározás alapelve, pontjelölések
- A kitűzés eszközei
- Egyenesek kitűzése közvetlen és közvetett

## 11. évfolyam

Tantárgy	Témakör	Évi óraszám	
		témakör	tantárgy
<b>Környezetvédelmi alapismeretek II.</b>	Talajvédelem	12	72
	Települési alapismeretek	24	
	A hulladékgazdálkodás alapjai	12	
	Zaj, zajvédelem	12	
	Radioaktivitás alapjai, sugárvédelem	12	
<b>Környezettechnika alapjai II.</b>	Kémiai eljárások	36	72
	Biológiai eljárások	36	
<b>Hidraulika alapjai</b>	Hidraulikai ismeretek	72	72
<b>Földméréstani alapismeretek II.</b>	Vízszintes mérések II.	36	36
<b>Vízgazdálkodási ismeretek</b>	Hidrometria	36	144
	Hidraulikai mérések	108	
<b>Vízügyi építési ismeretek</b>	Építőanyagok	54	108
	Talajmechanika	54	

## Környezetvédelmi alapismeretek II. tantárgy

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

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

### 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 elemekért 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	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	
Zaj- és rezgésmérési feladatokat lát el.	Ismeri a zaj- és sugárvédelem alapjait. Tud zajmérést és sugárzásmérést végezni.	Instrukció alapján részben önállóan		Műszerhasználati utasítás letöltése, digitális műszerek, adathordozók, internetes jogtár használata

## A tantárgy témakörei

### 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, szerkezetesség, víztartalom

Talajok fontosabb kémiai tulajdonságai és jelentőségük: savanyúság (aktuális és potenciális), talaj tápanyagtartalma, talaj szénsavas mésztartalma, talaj szervesanyag-tartalma, talaj fenoltalein-lúgossága, adszorpciós kapacitás, kationcseréhez kapcsolódó vizsgálatok, 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 talaj- művelés káros következményei

A talajminták fizikai és kémiai jellemzőinek a mérése

### Települési alapismeretek

A település fogalma, típusai

Települések alaprajzi elrendezése, kialakulását befolyásoló tényezők

A települések funkcionális területi egységei

Az urbanizáció és szakaszai

Az infrastruktúra fogalma, jellemzői, szektorai

Települési infrastruktúra

A közmű fogalma, a településeket ellátó közművek típusai

### A hulladékgazdálkodás alapjai

A hulladék fogalma, melléktermék, másodnyersanyag

Hulladékok csoportosítása eredet, halmazállapot és környezeti hatás alapján

Hulladékok azonosítása hulladékjegyzék szerint

Hulladéktípus, hulladékfajta értelmezése

Települési hulladék fogalma, tulajdonságai (fizikai, kémiai, biológiai)

Veszélyes hulladékok fogalma, veszélyességi jellemzők

Települési szilárd hulladékok gyűjtése: vegyes és elkülönített gyűjtés jellemzése, eszközei

Az elkülönített gyűjtés jelentősége és módjai, gyűjtőhelyek létesítése, begyűjthető hulladékok köre

Házhoz menő gyűjtőjárat

Hulladékgyűjtő pont (gyűjtősziget, speciális gyűjtőhely)

Hulladékudvar

Hulladékelhelyezés

Hulladékmegelőzés (hulladék mennyiségének, veszélyességének csökkentése) a termelési és a kommunális oldalon

Újrahasználat (célkitűzések, módszerek, eszközök, eredmények)

## Zaj, zajvédelem

A zaj fogalma, hangtani alapfogalmak: hang, hangsebesség, hangmagasság, hullámhossz, hangteljesítmény, hangintenzitás, hangnyomás, hangteljesítményszint, hangintenzitás szint, hangnyomásszint, a hangtani alapfogalmak számítása, mértékegysége

Szubjektív hangosság, Phon-görbék használata

Zajforrások csoportjai, jellemzésük

A zaj élettani hatásai

Zajvédelem és eszközei (aktív, passzív védelem)

Zajmérés, zajtérkép szerkesztése

## Környezettechnika alapjai II. tantárgy

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika, kémia, biológia

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kémiai és biológiai módszereket, eljárásokat alkalmaz, egyszerű számításokat végez.	Ismeri a környezetvédelem területén alkalmazható környezettechnikai megoldások alapjait (kémiai és biológiai eljárások).	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Az elvégzett munkáról képi és szöveges dokumentáció, prezentáció, beszámoló készítése digitális eszközök segítségével Digitális műszerek alkalmazása
Környezettechnikai berendezéseket működtet a víz- és szennyvíztisztítás területén. Szakmai számításokat végez, beállítja az optimális paramétereket.	Ismeri a települési és ipari szennyvíz, használt víz tisztítására, kezelésére, felhasználására és elhelyezésére kialakított művek, berendezések üzemeltetését. Ismeri az üzemeltetéshez szükséges paraméterek számításának módját: szennyvízhozam, átlagos BOI, rácsok méretezése, ülepedési sebesség, ülepedési és tartózkodási idő, ülepítési hatások, lebegőanyag-terhelés, vízkeménység, vízlágyítás, pH, semlegesítés. Ismeri a szennyvíz és csatornabírság számításának módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szabályok betartása melletti 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.	

## A tantárgy témakörei

### Kémiai eljárások

A kémhatás, pH fogalma

Erős savak és lúgok vizes oldatainak pH-számítása

Lúgok és savak semlegesítése

A vízkeménység fogalma, jelentősége

Vízkeménységhez kapcsolódó számítások

Vízlágyítási módok (hőkezelés, ionkicsapás, ioncsere)

Sómentesítés

Egyéb kémiai eljárások:

Oxidáció, redukció, gyakorlatban alkalmazott oxidáló- és redukálószer

Fertőtlenítés

A dehalogénezés jelentősége és módjai

Kolloidok tulajdonságai

Derítés

A derítés fizikai, kémiai alapjai

Koagulálás és flokkulálás

A derítőberendezések főbb típusai, kialakításuk

### Biológiai eljárások

Mikrobiológiai folyamatok jellemzése, mikroorganizmusok életműködése, anyagcseréje, szaporodási és biokémiai mechanizmusai

Az energianyerés alapvető folyamatai: fermentáció, aerob és anaerob légzés

Mikroorganizmusok tápanyagszükséglete

Eleveniszapos szennyvíztisztítás

Csepegtetőtestes szennyvíztisztítás

Merülőtárcsás szennyvíztisztítás

A biogázképződésnél lejátszódó folyamatok: a hidrolízisben, a savak keletkezésében és a metán képződésében szerepet játszó mikroorganizmusok

Biogáztermelési technológiák csoportosítása

A nitrogén- és foszforeltávolítás biológiai eljárásai

A komposztálás és feltételei

## Hidraulika alapjai tantárgy

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika

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

### *A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák*

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza Arkhimédész törvényét.	Ismeri a felhajtóerő számítását, az úszás egyensúlyi helyzeteit.	Instrukció alapján részben önállóan	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		

### A tantárgy témakörei

Hidraulikai ismeretek

A hidraulika tárgya, felosztása

A hidraulikában előforduló mennyiségek és mértékegységeik

A folyadékok hidraulikai tulajdonságai (sűrűség, viszkozitás, felületi feszültség, kapillaritás)

Hidrosztatika:

Pascal törvénye

Euler alapegyenlete, alkalmazása

Közlekedőedények

A víznyomás keletkezése és meghatározása

A víznyomás következtében keletkező erők

Arkhimédész törvénye

A felhajtóerő és meghatározása

Az úszás és egyensúlyi helyzetei

Hidrodinamika: gravitációs vízmozgások, nyomás alatti vízmozgások

Folyadékmozgás a határoló felület szerint

A vízmozgások osztályozása: permanens és nem permanens vízmozgások

Áramló és rohanó vízmozgás

Lamináris, turbulens vízmozgás

Szabadszínű vízmozgás vizsgálata

Folytonossági egyenlet, középsebesség számítása

## Földméréstani alapismeretek II. tantárgy

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

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

### 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 kitűzésének módszereit, a részletpontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel, a mérési jegyzőkönyv és a mérési vázlat elkészítésének folyamata-tát.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga,	Digitális színtező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata
Közreműködik természeti értékek vagy vízügyi, víziközmű-nyilvántartáshoz szükséges térbeli adatok begyűjtésében.	Ismeri a színtezés elvét, használni tudja az eszközeit és műszereit. Ismeri a hossz- és keresztshelvény, valamint a területszíntezés munkafolyamatát, a színtezési jegyzőkönyv kitöltésének, számításának szabályait, a mérési eredmények ábrázolását.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	GPS, térinformatikai szoftverek
Geodéziai mérések elvégzése során a hagyományos (színtezőműszer, teodolit stb.) és az új (mérő- állomás, drón stb.) technológiák alkalmazásában közreműködik; a mérésből származó eredmények feldolgozását elvégzi, megjeleníti.	Ismeri és alkalmazza a vízszintes és magassági mérés alapösszefüggéseit. Kezeli, használja a rendelkezésre álló műszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		Térinformatikai eszközök, szoftverek használata

## **A tantárgy témakörei**

Vízszintes mérések II.

Hosszmérés sík és lejtős terepen

Hosszmérő eszközök, alkalmazásuk és karbantartásuk

Derékszög (állandó szögek) kitűzése szögprizmával, szögprizma használata Részletpontok felvétele derékszögű koordinátaméréssel

## Vízgazdálkodási ismeretek tantárgy

A vízgazdálkodási ismeretek tananyagának elsajátításával a tanulók megismerik a vízrajzi mérőhálózatot és a vízgazdálkodási tevékenységekhez szükséges adatok mérési módjait. Megtanulják a mért adatok hagyományos és korszerű informatikai eszközökkel történő tárolásának, feldolgozásának módszereit.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika

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

### *A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák*

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vízrajzi adatokat észlel, mér, és az adatokat 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, és törekszik azok reális értékelésére.	Táblázatkezelő, grafikuszerkesztő 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 szemlélettel alkalmazza.	Táblázatkezelő, grafikuszerkesztő program használata

## A tantárgy témakörei

### Hidrometria

A vízrajzi mérőhálózat felépítése

A vízrajzi adatok mérésének hagyományos és korszerű módszerei

A mérési adatok feldolgozásának (hagyományos és informatikai eszközökkel való) lehetőségei

Vízállásmérés:

– Vízmércék és típusaik

– Észlelés, 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 beszivárgás-vizsgálatok

### 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

## Vízügyi építési ismeretek tantárgy

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanulók megismerjék a vízépítésben használt építőanyagok általános tulajdonságait, felhasználási lehetőségeit. Tisztában legyenek az alapvető talajmechanikai ismeretekkel és a talaj, mint építőanyag tulajdonságaival. A tananyag elsajátítása részben a tanulók saját mérései, megfigyelései alapján történik. Megismerik továbbá a különböző vízépítési művek kialakításának, létesítésének módjait, hogy a későbbiekben képesek legyenek azok komplex üzemeltetési, fenntartási feladatainak ellátására.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Természettudományos vizsgálatok, műszaki alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Adott vízépítési célra anyagot választ az építési anyagok tulajdonságainak ismeretében.	Ismeri az építési kő, beton és fa általános, és vízépítésben fontos tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, az eszközöket rendeltetésüknek megfelelően használja. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. A terepi és laboratóriumi munka szabályait betartja önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	
Részt vesz az építőanyagok laboratóriumi vizsgálataiban, a vizsgálati eredményeket rögzíti és kiértékeli.	Ismeri az építési anyagok laboratóriumi vizsgálati módszereit, és az eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Instrukció alapján részben önállóan		Táblázatkezelő, grafikonkészítő program használata
Talajokat választ a tulajdonságaik és a talajok vízépítési célra való hasznossága alapján.	Ismeri a talajok típusait, főbb tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Talajmintákat vesz, és azokon laboratóriumi vizsgálatokat végez.	Ismeri a különböző talajmintavételi eljárásokat, eszközöket. A talajmintát laboratóriumban megvizsgálja, a mérési eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Instrukció alapján részben önállóan		

Részt vesz a vízépítési földművek építési folyamatának megtervezésében és kivitelezésében.	Ismeri a földművek különböző építési technológiáit, azok alkalmazhatóságát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Részt vesz a medrek építési folyamatának megtervezésében és kivitelezésében.	Ismeri a medrek kialakításának módjait, az építés folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Részt vesz a vízépítési műtárgyak építési munkáinak megtervezésében és kivitelezésében.	Ismeri a különböző vízépítési műtárgyakat, azok kialakítását és az építési technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Megtervezi és részt vesz a vízépítési művek üzemeltetésében és fenntartási feladataiban.	Ismeri a műtárgyak üzemeltetési és karbantartási feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

## A tantárgy témakörei

### Építőanyagok

A kő, mint építőanyag általános tulajdonságai:

- Kőzetek eredete, fajtái (mélységi magmás, vulkanikus kiömlési, vulkáni törmelékes, törmelékes üledékes)
- Alapvető fizikai tulajdonságai (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)

Beton és alkotóelemei:

- Adalékanyagok (homok, homokos kavics és kavicsanyagok)
- Kötőanyagok (cementek fajtái, tulajdonságaik)
- Adalékszerek
- A betonkészítés
- A friss és 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)

A fa felhasználási területei (faszerkezetek, rőzseművek)

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

### Talajmechanika

A talajok eredete, keletkezése, talajfajták Talajmintavétel:

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

A talajok fizikai tulajdonságai:

- A talajok összetevőinek arányai (víz, levegő, talajszemcse)
- Víztartalom
- Sűrűség, térfogatsűrűség
- Hézagterfogat, hézagtenyező
- Tömörség
- Szemalak
- Szemeloszlás
- Kötött talajok tulajdonságai (konzisztencia-határok: 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

Talajvizsgálatok:

- A talajösszetevők arányának meghatározása
- A talajok víztartalmának meghatározása
- A talajok sűrűségének, térfogatsűrűségének, hézagterfogatának, hézagtényezőjének meghatározása

Szemcsés talajok vizsgálata:

- Szemalak meghatározása
- Szemeloszlás vizsgálata
- Vízáteresztő-képesség meghatározása

Kötött talajok vizsgálata:

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

**12. évfolyam**

Tantárgy	Témakör	Évi óraszám	
		témakör	tantárgy
<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések	16	72
	Önéletrajz és motivációs levél	20	
	„Small talk” – általános társalgás	16	
	Állásinterjú	20	
<b>Földméréstani alapismeretek II.</b>	Magasságmérések	72	72
<b>Vízügyi építési ismeretek</b>	Földművek	72	72
<b>Szakigazgatási ismeretek</b>	Szakigazgatási alapok	54	54
<b>Területi vízgazdálkodási ismeretek</b>	Vízrendezés	54	126
	Folyószabályozás	36	
	Vízminőségi kárelhárítás	36	

## Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

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

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

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

A tantárgy a 12. évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

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

### *A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák*

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

A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	beszédprodukción). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munka- adóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális forma-nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mail- lek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásának megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókincsrel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenn- tartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

## A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

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

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

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

Önéletrajz és motivációs levél

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

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

„Small talk” – általános társalgás

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

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

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

Állásinterjú

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonyan, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan. A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket. A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze. A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszhető.

## Földméréstani alapismeretek II. tantárgy

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

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

### 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 kitűzésének módszereit, a részletpontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel, a mérési jegyzőkönyv és a mérési vázlat elkészítésének folyamatait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga,	Digitális színtező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata
Közreműködik természeti értékek vagy vízügyi, víziközmű-nyilvántartáshoz szükséges térbeli adatok begyűjtésében.	Ismeri a színtezés elvét, használni tudja az eszközeit és műszereit. Ismeri a hossz- és keresztszelvény, valamint a területszíntezés munkafolyamatát, a színtezési jegyzőkönyv kitöltésének, számításának szabályait, a mérési eredmények ábrázolását.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	GPS, térinformatikai szoftverek
Geodéziai mérések elvégzése során a hagyományos (színtezőműszer, teodolit stb.) és az új (mérő-állomás, drón stb.) technológiák alkalmazásában közreműködik; a mérésből származó eredmények feldolgozását elvégzi, megjeleníti.	Ismeri és alkalmazza a vízszintes és magassági mérés alapösszefüggéseit. Kezeli, használja a rendelkezésre álló műszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		Térinformatikai eszközök, szoftverek használata

## **A tantárgy témakörei**

### Magasságmérések

A szintezés elve, eszközei, műszerei

Vonalszintezés, jegyzőkönyvvezetés, számítás

Keresztszelvény szintezése, mérési eredmények ábrázolása, területszámítás

Területszintezés, jegyzőkönyvvezetés, szintvonalas térkép szerkesztése Szögmérés

Poláris koordinátamérés

Magassági abszolút és relatív értelmű helymeghatározások

## Vízügyi építési ismeretek tantárgy

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanulók megismerjék a vízépítésben használt építőanyagok általános tulajdonságait, felhasználási lehetőségeit. Tisztában legyenek az alapvető talajmechanikai ismeretekkel és a talaj, mint építőanyag tulajdonságaival. A tananyag elsajátítása részben a tanulók saját mérései, megfigyelései alapján történik. Megismerik továbbá a különböző vízépítési művek kialakításának, létesítésének módjait, hogy a későbbiekben képesek legyenek azok komplex üzemeltetési, fenntartási feladatainak ellátására.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Természettudományos vizsgálatok, műszaki alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Adott vízépítési célra anyagot választ az építési anyagok tulajdonságainak ismeretében.	Ismeri az építési kő, beton és fa általános, és vízépítésben fontos tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, az eszközöket rendeltetésüknek megfelelően használja. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. A terepi és laboratóriumi munka szabályait betartja önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	
Részt vesz az építőanyagok laboratóriumi vizsgálataiban, a vizsgálati eredményeket rögzíti és kiértékeli.	Ismeri az építési anyagok laboratóriumi vizsgálati módszereit, és az eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Instrukció alapján részben önállóan		Táblázatkezelő, grafikuszerkesztő program használata
Talajokat választ a tulajdonságaik és a talajok vízépítési célra való hasznossága alapján.	Ismeri a talajok típusait, főbb tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Talajmintákat vesz, és azokon laboratóriumi vizsgálatokat végez.	Ismeri a különböző talajmintavételi eljárásokat, eszközöket. A talajmintát laboratóriumban megvizsgálja, a mérési eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Instrukció alapján részben önállóan		

Részt vesz a vízépítési földművek építési folyamatának megtervezésében és kivitelezésében.	Ismeri a földművek különböző építési technológiáit, azok alkalmazhatóságát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Részt vesz a medrek építési folyamatának megtervezésében és kivitelezésében.	Ismeri a medrek kialakításának módjait, az építés folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Részt vesz a vízépítési műtárgyak építési munkáinak megtervezésében és kivitelezésében.	Ismeri a különböző vízépítési műtárgyakat, azok kialakítását és az építési technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Megtervezi és részt vesz a vízépítési művek üzemeltetésében és fenntartási feladataiban.	Ismeri a műtárgyak üzemeltetési és karbantartási feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

## **A tantárgy témakörei**

### Földművek

A földmunkák eszközei és használatuk:

- Kéziszerszámok
- A gépi földmunka

Töltések és földgátak építése száraz technológiával:

- Előkészítő munkák
- Kitűzés
- Töltés kialakítása
- Befejező munkálatok
- Töltések alakváltozásai

Hidromechanizáció (földfeltöltés és töltésépítés):

- Földfeltöltés készítése hidromechanizációval
- Töltésépítés hidromechanizációval

Tereprendezés

Nyílt árkok építése:

- Előkészítő munkák
- Kitűzés
- Csatornaszelvény kialakítása
- Burkolatkészítés
- Befejező munkálatok

## Szakigazgatási ismeretek tantárgy

A szakigazgatási ismeretek tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanulók megismerjék a vízügyi, illetve víziközmű-szolgáltatásban az ügyviteli folyamatokat, átlássák azokat, tisztában legyenek az ügyviteli renddel és annak fontosságával. Képesek legyenek a használatos dokumentumok készítésére, adatgyűjtési, adatszolgáltatási és adatellenőrzési feladatok önálló elvégzésére, a különböző adatállományokból egyszerűbb beszámolókat készítésére. Biztonsággal igazodjanak el az adathalmazokból kiszűrhető információk között, és képesek legyenek rendszerezni az információkat. Sajátítsák el a biztonságos irat- és adatkezelést, az irodatechnikai berendezések használatát.

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Szakmai irányítással közreműködik a vízügyi, 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, a nyilvántartás kézi és számítógépes rendszerét.	Irányítással	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Térinformatikai rendszerek felhasználói szintű kezelése, statisztikai adatszolgáltatási rendszerek önálló kezelése
Vízügyi ügyviteli feladatokat végez, dokumentál, nyilvántart.	Ismeri a vízügyi ügyviteli folyamatokat és az ügyviteli rendet.	Instrukció alapján részben önállóan		Dokumentumok készítése, adatgyűjtési, adatszolgáltatási és adatellenőrzési feladatok elvégzése

### A tantárgy témakörei

#### Szakigazgatási alapok

Jogi alapismeretek: A jogszabályok keletkezése, eredete, célja

Jogforrások fogalma, értelmezése (anyagi, alakai)

A jogszabályok jogforrasi 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 vízügyi és víziközmű-területen EU-s vízügyi és víziközmű-szakterületi irányelvek

A vízügyi szakhatósági eljárások szabályai

Kérelem, engedélyezés, hatósági felügyelet

A nyilvántartás szabályai

Hatósági nyilvántartások

A nyilvántartás kézi és számítógépes rendszere

A vízügyi, ár- és belvízvédelmi, víziközmű-ügyintézői, ügyviteli munka alapjai

Rendelet, szabályozási előírások a vízgazdálkodási, ár- és belvízvédelmi, illetve vízi-  
közmű-szakterületen

Vízügyi igazgatás és szervezeti rendszer

Vízügyi nyilvántartás, vízikönyvi okirattár

## Területi vízgazdálkodási ismeretek tantárgy

A tantárgy elsajátításával a tanulók megismerik a vízrendezés feladatait, módszereit, a folyószabályozás célját és módszereit, az árvízmentesítés, árvízvédekezés, belvízvédekezés, vízhiány- és a vízminőségi kárelhárítás alapfogalmait és műszaki alapjait. Átfogó képet kapnak az árvízvédelem módszereiről, Magyarország árvízvédelmi műveinek rendszeréről, az árvízmentesítés, árvíz- és belvízvédekezés természetvédelmi és ökológiai vonatkozásairól. A vízkárelhárítás és a készültség során aktív szerepet vállal a beavatkozás megszervezésében és végrehajtásában. Megismerik a tározás főbb céljait, a tározók típusait és az üzemeltetésükkel kapcsolatos feladatokat. Megértik az öntözés szükségességét és megvalósításának lehetőségeit. Megismerik a vízrajzi mérőhálózatot és a vízgazdálkodási tevékenységekhez szükséges adatok mérési módjait, valamint a mért adatok hagyományos és korszerű informatikai eszközökkel történő tárolását, feldolgozását. Képesse válnak a területi vízgazdálkodás létesítményeinek üzemeltetésével kapcsolatos feladatok végrehajtására.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Vízgazdálkodási ismeretek

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vízrendezési létesítményeket üzemeltet.	Ismeri a vízrendezési létesítményeket, és az azokkal kapcsolatos üzemeltetési feladatokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Nagy pontossággal végzi munkáját. Az adatok feldolgozását szakmailag és formailag is jó minőségben készíti el. Az eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére. A tanultakat tudatosan, komplex szemlélettel alkalmazza.	
Megtervezi a vízkárelhárítási rendszer elemeinek fenntartási munkáit.	Ismeri a vízkárelhárítás műveit és a velük kapcsolatos fenntartási feladatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Védelmi vonalakon felismeri a szükséges beavatkozási lehetőségeket, ezeket adminisztrálja.	Ismeri a védelmi vonalakon jelentkező káros jelenségeket, és azok elhárításának módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális adatfeldolgozás, adatkeresés
Megtervezi az ár- és belvízvédelmi művek fenntartási feladatait.	Ismeri az ár- és belvízvédelmi művek fenntartásának feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Megnevezi és leírja a tározók és a nagyműtárgyak üzemeltetési feladatait.	Ismeri a tározók és nagyműtárgyak üzemeltetésének feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Öntözőrendszereket létesít és üzemeltet.	Ismeri az öntözőrendszerek elemeit és üzemeltetési feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

## A tantárgy témakörei

### 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

### Vízminőségi kárelhárítás

A vízminőségi kárelhárítás jogszabályi háttere, szervezeti felépítése, működése  
 A környezeti kár észlelése: figyelőhálózat, mérő-figyelő rendszer, valamint vízminőségi és műszaki ügylet 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 és karbantartásuk  
 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

**13. évfolyam**

Tantárgy	Témakör	Évi óraszám	
		témakör	tantárgy
<b>Hidraulika alapjai</b>	Hidraulikai ismeretek	54	54
<b>Földméréstani alapismeretek II.</b>	Magasságmérések	47	47
<b>Vízügyi építési ismeretek</b>	Műtárgyak építése	93	155
	Üzemeltetési, karbantartási feladatok	62	
<b>Szakigazgatási ismeretek</b>	Ügyintézői ismeretek	47	47
<b>Területi vízgazdálkodási ismeretek</b>	Árvízvédelem	93	372
	Belvízvédelem	93	
	Tározók	93	
	Öntözés	93	
<b>Vízgépek</b>	Szivattyúk	93	140
	Csőhálózatok, szerelvények	47	

## Hidraulika alapjai tantárgy

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika

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

### 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 helyzeteket.	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		

### A tantárgy témakörei

#### Hidraulikai ismeretek

- 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
- Bukógáták hidraulikai méretezése
- Műtárgyak okozta duzzasztás

## Földméréstani alapismeretek II. tantárgy

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

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

### 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 kitűzésének módszereit, a részletpontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel, a mérési jegyzőkönyv és a mérési vázlat elkészítésének folyamatait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga,	Digitális színtező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata
Közreműködik természeti értékek vagy vízügyi, víziközmű-nyilvántartáshoz szükséges térbeli adatok begyűjtésében.	Ismeri a színtezés elvét, használni tudja az eszközeit és műszereit. Ismeri a hossz- és keresztszelvény, valamint a területszíntezés munkafolyamatát, a színtezési jegyzőkönyv kitöltésének, számításának szabályait, a mérési eredmények ábrázolását.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Betartja a terepi munka szabályait önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	GPS, térinformatikai szoftverek
Geodéziai mérések elvégzése során a hagyományos (színtezőműszer, teodolit stb.) és az új (mérő-állomás, drón stb.) technológiák alkalmazásában közreműködik; a mérésből származó eredmények feldolgozását elvégzi, megjeleníti.	Ismeri és alkalmazza a vízszintes és magassági mérés alapösszefüggéseit. Kezeli, használja a rendelkezésre álló műszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		Térinformatikai eszközök, szoftverek használata

## **A tantárgy témakörei**

### Magasságmérések

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 EOV (Egységes Országos Vetületi) rendszer

## Vízügyi építési ismeretek tantárgy

A tantárgy oktatásának célja, hogy a tanulók megismerjék a vízépítésben használt építőanyagok általános tulajdonságait, felhasználási lehetőségeit. Tisztában legyenek az alapvető talajmechanikai ismeretekkel és a talaj, mint építőanyag tulajdonságaival. A tananyag elsajátítása részben a tanulók saját mérései, megfigyelései alapján történik. Megismerik továbbá a különböző vízépítési művek kialakításának, létesítésének módjait, hogy a későbbiekben képesek legyenek azok komplex üzemeltetési, fenntartási feladatainak ellátására.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Természettudományos vizsgálatok, műszaki alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Adott vízépítési célra anyagot választ az építési anyagok tulajdonságainak ismeretében.	Ismeri az építési kő, beton és fa általános, és vízépítésben fontos tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, az eszközöket rendeltetésüknek megfelelően használja. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. A terepi és laboratóriumi munka szabályait betartja önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	
Részt vesz az építőanyagok laboratóriumi vizsgálataiban, a vizsgálati eredményeket rögzíti és kiértékeli.	Ismeri az építési anyagok laboratóriumi vizsgálati módszereit, és az eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Instrukció alapján részben önállóan		Táblázatkezelő, grafikuszerkesztő program használata
Talajokat választ a tulajdonságaik és a talajok vízépítési célra való hasznossága alapján.	Ismeri a talajok típusait, főbb tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Talajmintákat vesz, és azokon laboratóriumi vizsgálatokat végez.	Ismeri a különböző talajmintavételi eljárásokat, eszközöket. A talajmintát laboratóriumban megvizsgálja, a mérési eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Instrukció alapján részben önállóan		

Részt vesz a vízépítési földművek építési folyamatának megtervezésében és kivitelezésében.	Ismeri a földművek különböző építési technológiáit, azok alkalmazhatóságát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Részt vesz a medrek építési folyamatának megtervezésében és kivitelezésében.	Ismeri a medrek kialakításának módjait, az építés folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Részt vesz a vízépítési műtárgyak építési munkáinak megtervezésében és kivitelezésében.	Ismeri a különböző vízépítési műtárgyakat, azok kialakítását és az építési technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Megtervezi és részt vesz a vízépítési művek üzemeltetésében és fenntartási feladataiban.	Ismeri a műtárgyak üzemeltetési és karbantartási feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

## A tantárgy témakörei

### 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

### Üzemeltetési, karbantartási feladatok

#### Földművek, töltések karbantartási feladatai

- Kaszálás, gyomirtás
- Töltéshelyreállítás
- Burkolatok helyreállítása
- Munkanormák alkalmazása

#### Medrek karbantartási feladatai:

- Kaszálás, gyomirtás
- Kotrési munkák
- Burkolatok helyreállítása
- Munkanormák alkalmazása

#### Kisműtárgyak üzemeltetése, karbantartása:

- Betonhibák
- Fémszerkezetek karbantartása

#### Nagyműtárgyak üzemeltetése:

- Betonhibák
- Acélszerkezeti hibák
- Elmozdulás vizsgálata

## Szakigazgatási ismeretek tantárgy

A szakigazgatási ismeretek tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanulók megismerjék a vízügyi, illetve víziközmű-szolgáltatásban az ügyviteli folyamatokat, átlássák azokat, tisztában legyenek az ügyviteli renddel és annak fontosságával. Képesek legyenek a használatos dokumentumok készítésére, adatgyűjtési, adatszolgáltatási és adatellenőrzési feladatok önálló elvégzésére, a különböző adatállományokból egyszerűbb beszámolókat készítésére. Biztonsággal igazodjanak el az adathalmazokból kiszűrhető információk között, és képesek legyenek rendszerezni az információkat. Sajtátsák el a biztonságos irat- és adatkezelést, az irodatechnikai berendezések használatát.

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Szakmai irányítással közreműködik a vízügyi, 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, a nyilvántartás kézi és számítógépes rendszerét.	Irányítással	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Térinformatikai rendszerek felhasználói szintű kezelése, statisztikai adatszolgáltatási rendszerek önálló kezelése
Vízügyi ügyviteli feladatokat végez, dokumentál, nyilvántart.	Ismeri a vízügyi ügyviteli folyamatokat és az ügyviteli rendet.	Instrukció alapján részben önállóan		Dokumentumok készítése, adatgyűjtési, adatszolgáltatási és adatellenőrzési feladatok elvégzése

## A tantárgy témakörei

### Ügyintézői ismeretek

- Ügyvitel fogalma, területei, ügyviteli alapfogalmak, ügyiratok csoportosítása
- Ügyvitelszervezés (tartalmi, formai követelmények)
- Ügyviteli folyamat
- Ügyiratkezelés jogszabályi háttere
- Ügyviteli bizonylatok fajtái, felhasználási területük
- Iratkezelési szabályzat, irattári terv
- Ügyiratkezelés, hivatalos ügyiratok kezelése
- Ügyiratkezelés szervezete
- Ügyiratkezelés technológiája (manuális, számítógépes)
- Ügyiratkezelés szakaszai
- Ügyiratok rendszerezésének szempontjai
- 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

## Területi vízgazdálkodási ismeretek tantárgy

A tantárgy elsajátításával a tanulók megismerik a vízrendezés feladatait, módszereit, a folyószabályozás célját és módszereit, az árvízmentesítés, árvízvédekezés, belvízvédekezés, vízhiány- és a vízminőségi kárelhárítás alapfogalmait és műszaki alapjait. Átfogó képet kapnak az árvízvédelem módszereiről, Magyarország árvízvédelmi műveinek rendszeréről, az árvízmentesítés, árvíz- és belvízvédekezés természetvédelmi és ökológiai vonatkozásairól. A vízkárelhárítás és a készütség során aktív szerepet vállal a beavatkozás megszervezésében és végrehajtásában. Megismerik a tározás főbb céljait, a tározók típusait és az üzemeltetésükkel kapcsolatos feladatokat. Megértik az öntözés szükségességét és megvalósításának lehetőségeit. Megismerik a vízrajzi mérőhálózatot és a vízgazdálkodási tevékenységekhez szükséges adatok mérési módjait, valamint a mért adatok hagyományos és korszerű informatikai eszközökkel történő tárolását, feldolgozását. Képesse válnak a területi vízgazdálkodás létesítményeinek üzemeltetésével kapcsolatos feladatok végrehajtására.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Vízgazdálkodási ismeretek

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vízrendezési létesítményeket üzemeltet.	Ismeri a vízrendezési létesítményeket, és az azokkal kapcsolatos üzemeltetési feladatokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Nagy pontossággal végzi munkáját. Az adatok feldolgozását szakmailag és formailag is jó minőségben készíti el. Az eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére. A tanultakat tudatosan, komplex szemlélettel alkalmazza.	
Megtervezi a vízkárelhárítási rendszer elemeinek fenntartási munkáit.	Ismeri a vízkárelhárítás műveit és a velük kapcsolatos fenntartási feladatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Védelmi vonalakon felismeri a szükséges beavatkozási lehetőségeket, ezeket adminisztrálja.	Ismeri a védelmi vonalakon jelentkező káros jelenségeket, és azok elhárításának módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális adatfeldolgozás, adatkeresés
Megtervezi az ár- és belvízvédelmi művek fenntartási feladatait.	Ismeri az ár- és belvízvédelmi művek fenntartásának feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Megnevezi és leírja a tározók és a nagyműtárgyak üzemeltetési feladatait.	Ismeri a tározók és nagyműtárgyak üzemeltetésének feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Öntözőrendszereket létesít és üzemeltet.	Ismeri az öntözőrendszerek elemeit és üzemeltetési feladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		

## A tantárgy témakörei

### 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 altalajon át jelentkező hatások)
- Védekezési módok a vízoldalon jelentkező káros hatások ellen (hullámverés, elhabolás, csurgás, rézsűcsúszás, jégerózió)
- Védekezési módok a töltéskoronát, magaspártot, árvízvédelmi falat meghaladó ár- vizek 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 osztagok, 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

## 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, bújtató, surrantó, fenéklépcső, csőzilip)  
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, geotextiliák)

A belvíz levezetése utáni teendők

## Tározók

A tározók létesítésének főbb céljai (árvízcsúcs-csökkentő tározók, belvíztározók, vízhasznosítási célú tározók, komplex tározók)

Főbb tározótípusok (hegy- és dombvidéki, síkvidéki tározók)

A tározók főbb műtárgyai, berendezései

Tározók üzemeltetésének feladatai

## 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

## Vízgépek tantárgy

A tantárgy ismereteinek birtokában bővülnek a tanulók területi vízgazdálkodásban szükséges gépészeti ismeretei, és megtanulják rendszerezni és integrálni azokat. A terepi és a műhelymunka közben az önálló tevékenység és a közvetlen megfigyelés segítségével a problémamegoldó képességük fejlődik. A közvetlen megfigyelés, tapasztalatszerzés lehetőségének biztosításával a képzésben részt vevők képessé válnak a területi vízgazdálkodás létesítményeivel kapcsolatos üzemeltetési feladatok ellátására.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Műszaki alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vízszállító berendezéseket és szivattyúkat üzemeltet, ellátja azok irányítástechnikai feladatait.	Ismeri a szivattyúk szerkezeti részeit, szívó- és nyomóoldali szerelvényeit, a szivattyúk kialakítását, csoportosítását, áramlástan elven működő szivattyúk üzemi jellemzőit, a szivattyúk kiválasztásának elveit, módszereit, üzemeltetési feladatait, dokumentációit.	Instrukció alapján részben önállóan	Nagy pontossággal végzi munkáját. Az adatok feldolgozását szakmailag és formailag is jó minőségben készíti el. Az eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére.	
Közreműködik a csőhálózatok üzemeltetési, karbantartási feladatainak ellátásában.	Ismeri a csőhálózatok jellemzőit, anyagait, kialakítását, alkalmazhatóságának előírásait, a csőkötések kialakítását, a csőszerelvények jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	A tanultakat tudatosan, komplex szemlélettel alkalmazza.	

### A tantárgy témakörei

#### Szivattyúk

Vízszállító berendezések

A szivattyúk szerkezeti részei, szívó- és nyomóoldali szerelvényei Szivattyúk kialakítása, csoportosítása

Szivattyúk jelleggörbéi

Áramlástan elven működő szivattyúk üzemi jellemzői, jellemzők változása:

- Vízszállító képesség
- Szállítómagasság
- Hatásfok

A 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

Energia-átalakító gépcsoportok (szivattyúk hajtási módjai)

Különleges vízemelő berendezések (mamutszivattyú, sugárszivattyú, vízemelő kos)

Turbinák csoportosítása, felépítése, működése, üzemi jellemzői

A szivattyúk kiválasztásának elve, módszerei

Üzemeltetés, dokumentáció, munkavédelem, biztonságtechnika

Csőhálózatok, szerelvények

A vízkivételi, vízbeszerzési műtárgyak gépi berendezései

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

Csővezeteki csomópontok kialakítása

Csatornák üzemeltetési feladatai

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

5 1021 14 04 Vízügyi technikus szakma  
tanévtől

2021/2022-es

Szakmairány: Területi vízgazdálkodó

*csoportbontás	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.	13. évf.
Magyar nyelv és irodalom	2+2*	5	3+1	3+1	-
Idegen nyelvek	4*	4*	3*	3* + 3*	-
Matematika	4*+1*	5	3+1	3+1	-
Történelem	3	3	2+1	2+1+1	-
Állampolgári ismeretek	-	-	-	1	-
Digitális kultúra	1*+1*	-	-	-	2*
Testnevelés	3+1	3+1	3	3	-
Osztályfőnöki	1	1	1	1	1
Kötelező komplex természettudományos tárgy	3	-	-	-	-
Biológia (Ágazathoz kapcsolódó tantárgy)	1	2	2	-	-
Pénzügyi és munkavállalói ismeretek	-	1	-	-	-
Fenntarthatóság	-	-	-	-	4
<b>Éves közismereti heti óraszám összesen:</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>7</b>
Munkavállalói ismeretek	0,5	-	-	-	-
Munkavállalói idegen nyelv	-	-	-	2*	-
Természettudományos vizsgálatok	2,5*	2*	-	-	-
Műszaki alapismeretek	2+1*	1	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek I	1*	1+1*	-	-	-
Környezettechnika alapjai I.	-	1+1*	-	-	-
Hidrológia alapjai	-	1	-	-	-
Földméréstani alapismeretek I.	-	1*	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek II.	-	-	2*	-	-
Környezettechnika alapjai II.	-	-	1+1*	-	-
Hidraulika alapjai	-	-	1+1*	-	1,5*
Földméréstani alapismeretek II.	-	-	1*	2*	3*
Vízgazdálkodási ismeretek	-	-	4*	-	-
Vízügyi építési ismeretek	-	-	3*	2*	5*
Szakigazgatási ismeretek	-	-	-	1,5	1,5*
Területi vízgazdálkodási ismeretek	-	-	-	3,5*	5+7*
Vízgépek	-	-	-	-	1,5+3*
<b>Éves szakmai heti óraszám összesen:</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>27</b>
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat</b>			<b>70</b>		
<b>Heti óraszám összesen:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>

## 5 1021 14 04 Vízügyi technikus szakma

2024/2025-ös tanévtől

Szakmairány: Területi vízgazdálkodó

*csoportbontás	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.	13. évf.
Magyar nyelv és irodalom	2+2*	5	3+1	3+1	-
Idegen nyelvek	4*	4*	3*	3* + 3*	-
Matematika	4*+1*	5	3+1	3+1	-
Történelem	3	3	2+1	2+1+1	-
Állampolgári ismeretek	-	-	-	1	-
Digitális kultúra	1*+1*	-	-	-	2*
Testnevelés	3+1	3+1	3	3	-
Osztályfőnöki	1	1	1	1	1
Kötelező komplex természettudományos tárgy	3	-	-	-	-
Biológia (Ágazathoz kapcsolódó tantárgy)	-	2	2	-	-
Pénzügyi és munkavállalói ismeretek	-	1	-	-	-
Fenntarthatóság	1	-	-	-	4
<b>Éves közismereti heti óraszám összesen:</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>7</b>
Munkavállalói ismeretek	0,5	-	-	-	-
Munkavállalói idegen nyelv	-	-	-	2*	-
Természettudományos vizsgálatok	2,5*	2*	-	-	-
Műszaki alapismeretek	2+1*	1	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek I	1*	1+1*	-	-	-
Környezettechnika alapjai I.	-	1+1*	-	-	-
Hidrologia alapjai	-	1	-	-	-
Földméréstani alapismeretek I.	-	1*	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek II.	-	-	2*	-	-
Környezettechnika alapjai II.	-	-	1+1*	-	-
Hidraulika alapjai	-	-	1+1*	-	1,5*
Földméréstani alapismeretek II.	-	-	1*	2*	3*
Vízgazdálkodási ismeretek	-	-	4*	-	-
Vízügyi építési ismeretek	-	-	3*	2*	5*
Szakigazgatási ismeretek	-	-	-	1,5	1,5*
Területi vízgazdálkodási ismeretek	-	-	-	3,5*	5+7*
Vízgépek	-	-	-	-	1,5+3*
<b>Éves szakmai heti óraszám összesen:</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>27</b>
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat</b>			<b>70</b>		
<b>Heti óraszám összesen:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>

## 5 1021 14 04 Vízügyi technikus szakma

2024/2025-ös tanévtől

Szakmairány: Területi vízgazdálkodó

*csoportbontás	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.	13. évf.
Magyar nyelv és irodalom	2+2*	5	3+1	3+1	-
Idegen nyelvek	4*	4*	3*	3* + 3*	-
Matematika	4*+1*	5	3+1	3+1	-
Történelem	3	3	2+1	2+1+1	-
Állampolgári ismeretek	-	-	-	1	-
Digitális kultúra	1*+1*	-	-	-	2*
Testnevelés	3+1	3+1	3	3	-
Osztályfőnöki	1	1	1	1	1
Kötelező komplex természettudományos tárgy	3	-	-	-	-
Biológia (Ágazathoz kapcsolódó tantárgy)	-	2	2	-	-
Pénzügyi és munkavállalói ismeretek	-	1	-	-	-
Fenntarthatóság	1	-	-	-	4
<b>Éves közismereti heti óraszám összesen:</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>7</b>
Munkavállalói ismeretek	0,5	-	-	-	-
Munkavállalói idegen nyelv	-	-	-	2*	-
Természettudományos vizsgálatok	2,5*	2*	-	-	-
Műszaki alapismeretek	2+1*	1	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek I	1*	1+1*	-	-	-
Környezettechnika alapjai I.	-	1+1*	-	-	-
Hidrologia alapjai	-	1	-	-	-
Földméréstani alapismeretek I.	-	1*	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek II.	-	-	2*	-	-
Környezettechnika alapjai II.	-	-	1+1*	-	-
Hidraulika alapjai	-	-	1+1*	-	1,5*
Földméréstani alapismeretek II.	-	-	1*	2*	3*
Vízgazdálkodási ismeretek	-	-	4*	-	-
Vízügyi építési ismeretek	-	-	3*	2*	5*
Szakigazgatási ismeretek	-	-	-	1,5	1,5*
Területi vízgazdálkodási ismeretek	-	-	-	3,5*	5+7*
Vízgépek	-	-	-	-	1,5+3*
<b>Éves szakmai heti óraszám összesen:</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>27</b>
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat</b>			<b>70</b>		
<b>Heti óraszám összesen:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>

## 5 1021 14 04 Vízügyi technikus szakma

2025/2026-os tanévtől

## Szakmairány: Területi vízgazdálkodó

*csoportbontás	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.	13. évf.
Magyar nyelv és irodalom	2+2*	5	3+1	3+1	-
Idegen nyelvek	4*	4*	3*	3* + 3*	-
Matematika	4*+1*	5	3+1	3+1	-
Történelem	3	3	2+1	2+1+1	-
Állampolgári ismeretek	-	-	-	1	-
Digitális kultúra	1*+1*	-	-	-	2*
Testnevelés	3+1	3+1	3	3	-
Osztályfőnöki	1	1	1	1	1
Kötelező komplex természettudományos tárgy	3	-	-	-	-
Biológia (Ágazathoz kapcsolódó tantárgy)	-	2	2	-	-
Pénzügyi és munkavállalói ismeretek	-	1	-	-	-
Fenntarthatóság	1	-	-	-	4
<b>Éves közismereti heti óraszám összesen:</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>7</b>
Mesterséges intelligencia alapjai	0,33	-	-	-	-
Munkavállalói ismeretek	0,5	-	-	-	-
Munkavállalói idegen nyelv	-	-	-	2*	-
Természettudományos vizsgálatok	2,5*	2*	-	-	-
Műszaki alapismeretek	1,67+1*	1	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek I	1*	1+1*	-	-	-
Környezettechnika alapjai I.	-	1+1*	-	-	-
Hidrológia alapjai	-	1	-	-	-
Földméréstani alapismeretek I.	-	1*	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek II.	-	-	2*	-	-
Környezettechnika alapjai II.	-	-	1+1*	-	-
Hidraulika alapjai	-	-	1+1*	-	1,5*
Földméréstani alapismeretek II.	-	-	1*	2*	3*
Vízgazdálkodási ismeretek	-	-	4*	-	-
Vízügyi építési ismeretek	-	-	3*	2*	5*
Szaki-gazdálkodási ismeretek	-	-	-	1,5	1,5*
Területi vízgazdálkodási ismeretek	-	-	-	3,5*	5+7*
Vízgépek	-	-	-	-	1,5+3*
<b>Éves szakmai heti óraszám összesen:</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>27</b>
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat</b>			<b>70</b>		
<b>Heti óraszám összesen:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>

## 5 1021 14 04 Vízügyi technikus szakma

2026/2027-os tanévtől

Szakmairány: Területi vízgazdálkodó

*csoportbontás	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.	13. évf.
Magyar nyelv és irodalom	2+2*	5	3+1	3+1	-
Idegen nyelvek	4*	4*	3*	3* + 3*	-
Matematika	4*+1*	5	3+1	3+1	-
Történelem	3	3	2+1	2+1+1	-
Állampolgári ismeretek	-	-	-	1	-
Digitális kultúra	1*+1*	-	-	-	2*
Testnevelés	3+1	3+1	3	3	-
Osztályfőnöki	1	1	1	1	1
Kötelező komplex természettudományos tárgy	3	-	-	-	-
Biológia (Ágazathoz kapcsolódó tantárgy)	-	2	2	-	-
Pénzügyi és munkavállalói ismeretek	-	1	-	-	-
Fenntarthatóság	1	-	-	-	4
<b>Éves közismereti heti óraszám összesen:</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>7</b>
Mesterséges intelligencia alapjai	0,33	-	-	-	-
Munkavállalói ismeretek	0,5	-	-	-	-
Munkavállalói idegen nyelv	-	-	-	2*	-
Természettudományos vizsgálatok	2,5*	2*	-	-	-
Műszaki alapismeretek	1,67+1*	1	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek I	1*	1+1*	-	-	-
Környezettechnika alapjai I.	-	1+1*	-	-	-
Hidrológia alapjai	-	1	1*	-	-
Földméréstani alapismeretek I.	-	1*	-	-	-
Környezetvédelmi alapismeretek II.	-	-	2*	-	-
Környezettechnika alapjai II.	-	-	1*	-	-
Hidraulika alapjai	-	-	1+1*	-	1,5*
Földméréstani alapismeretek II.	-	-	1*	2*	3*
Vízgazdálkodási ismeretek	-	-	4*	-	-
Vízügyi építési ismeretek	-	-	3*	2*	5*
Szaki-gazdálkodási ismeretek	-	-	-	1,5	1,5*
Területi vízgazdálkodási ismeretek	-	-	-	3,5*	5+7*
Vízgépek	-	-	-	-	1+3*
<b>Éves szakmai heti óraszám összesen:</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>27</b>
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat</b>			<b>70</b>		
<b>Heti óraszám összesen:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>