

**Nyíregyházi SZC
Vásárhelyi Pál Technikum**

Nyír-Aqua Team Kft.

KÖZÖS SZAKMAI PROGRAM



Jóváhagyta

**Barna Zoltán Gábor
igazgató**



**Fazekasné Bodnár Melinda
ügyvezető**

NYÍREGYHÁZA

2023

Tartalom

1.1	VÍZÜGYI TECHNIKUS.....	3
1.1.1	A SZAKMA ALAPADATAI.....	3
1.1.2	A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA	3
1.1.3	A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA	10
1.1.3.1	Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	10
1.1.3.2	Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén).....	12
1.1.3.3	Természettudományos és műszaki alapok megnevezésű tanulási terület.....	18
1.1.3.4	Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok I. megnevezésű tanulási terület.....	26
1.1.3.5	Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok II. megnevezésű tanulási terület.....	37
1.1.3.6	Vízügyi ismeretek megnevezésű tanulási terület a Területi vízgazdálkodó szakmairány számára	50
1.1.3.7	Területi vízgazdálkodási ismeretek megnevezésű tanulási terület a Területi vízgazdálkodó szakmairány számára	61
1.1.3.8	Vízügyi ismeretek megnevezésű tanulási terület a Települési vízgazdálkodó szakmairány számára	69
1.1.3.9	Települési vízgazdálkodás megnevezésű tanulási terület a Települési vízgazdálkodó.....	80
1.1.3.10	Vízügyi ismeretek megnevezésű tanulási terület a Vízépészet szakmairány számára	88
1.1.3.11	Vízépészet és automatizálás megnevezésű tanulási terület a Vízépészet szakmairány számára	99

1.1 VÍZÜGYI TECHNIKUS

1.1.1 A SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: Környezetvédelem és vízügy

A szakma megnevezése: Vízügyi technikus

A szakma azonosító száma: 5 1021 14 04

A szakma szakmairányai: Területi vízgazdálkodó, Települési vízgazdálkodó, Vízgépészet

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

Ágazati alapoktatás megnevezése: Környezetvédelem és vízügy ágazati alapoktatás

Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

1.1.2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

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

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

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

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

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámát a Területi vizsgadálkodó szakmairány számára

Évfolyam	9.	10.	11.	11. Nyír- Aqua Team Kft.	12.	13.	A képzés összes óraszám	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszám
	252	324	504		504	744	2328	1260	1085	2345
Évfolyam összes óraszám	252	324	504		504	744	2328	1260	1085	2345
Munkavállalói ismeretek	18	0	0		0	0	18	18	0	18
Álláskeresés	5						5	5		5
Munkajogi alapismeretek	5						5	5		5
Munkaviszony létesítése	5						5	5		5
Munkanélküliség	3						3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0		0	62	62	0	62	62
Az álláskeresés lépései, álláshirdetések						11	11		11	11
Önéletrajz és motivációs levél						20	20		20	20

	„Small talk” – általános társalgás								11			11		11				11
	Állásinterjú								20			20		20				20
Természettudományos és műszaki alapok	Természettudományos vizsgálatok	90	72	0	0	0	0	0	0	162	162	0	162	0	162			162
	Fizikai vizsgálatok	54								54	54		54		54			54
	Kémiai vizsgálatok	36	36							72	72		72		72			72
	Biológiai vizsgálatok		36							36	36		36		36			36
	Műszaki alapismeretek	144	72	0	0	0	0	0	0	216	216	0	216	0	216			216
	Műszaki ábrázolás	36								36	36		36		36			36
	Mechanika	36	36							72	72		72		72			72
	Gépészeti és automatizálási alapismeretek	72	36							108	108		108		108			108
	Tanulási terület összórása	234	144	0	0	0	0	0	0	378	378	0	378	0	378			378
	Komplex környezetismeret I.	0	180	0	0	0	0	0	0	180	180	0	180	0	180			180
	Környezetvédelmi alapismeretek I.	0	72	0	0	0	0	0	0	72	72	0	72	0	72			72
	Környezet- és természetvédelem		5							5	5		5		5			5

Környezetvédelmi és vizgazdálkodási alapok I.		13							13	13	13	13
Ökológia		13							13	13	13	13
Természetvédelem		18							18	18	18	18
A vizek környezetvédelme		18							18	18	18	18
A légkör környezetvédelme		18							18	18	18	18
Környezettan alapkai I.		36	0	0	0	0	0	0	36	36	36	36
Fizikai eljárások		36							36	36	36	36
Hidrologia alapkai		36	0	0	0	0	0	0	36	36	36	36
Hidrologiai ismeretek		36							36	36	36	36
Földmérési alapkai I.		36	0	0	0	0	0	0	36	36	36	36
Vízszintes mérések I.		36							36	36	36	36
Tanulási terület összórása		180	0	0	0	0	0	0	180	180	180	180
Komplex környezetismeret II.		0	0	216	0	0	0	0	324	288	0	288
Környezetvédelmi alapkai II.		0	0	36	0	0	0	0	36	36	0	36
Talajvédelem				9					9	9	9	9
Települési alapkai				14					14	14	14	14
A hulladékkezelés alapkai				9					9	9	9	9

Vízügyi építési ismeretek	0	0	108		72	108	288	180	108	288
Építőanyagok			54				54	54		54
Talajmechanika			54				54	54		54
Földművek					72		72	72		72
Műtárgyak építése						72	72		72	72
Üzemeltetési, karbantartási feladatok						36	36		36	36
Szakigazgatási ismeretek	0	0	0		36	36	72	0	72	72
Szakigazgatási alapok					36		36		36	36
Ügyintézői ismeretek						36	36		36	36
Tanulási terület összórászáma	0	0	252		108	144	504	324	180	504
Területi vízgazdálkodás	0	0	0		216	432	648	0	704	704
Területi vízgazdálkodási ismeretek	0	0	0		216	324	540	0	596	596
Vízrendezés					108		108		108	108
Folyószabályozás					54		54		82	82
Vízminőségi kárelhárítás					54		54		82	82
Árvízvédelem						108	108		108	108

Belvízvédelem						72	72		72	72		
Tározók						72	72		72	72		
Öntözés						72	72		72	72		
Vízgépek	0	0	0	0	0	108	108	0	108	108	0	108
Szivattyúk						72	72		72	72		
Csőhálózatok, szerelvények						36	36		36	36		
Tanulási terület összoraszáma	0	0	0	0	0	432	648	0	704	704	0	704
Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	0	0	0	0			70			80	

1.1.3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

1.1.3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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,	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális	

	annak pozitívumait.		megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérért érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

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, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idegénymunka 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 álláskeresői ellátások fajtái

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

Szolgáltatások álláskeresőknél (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

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

A tanulási terület tantárgyainak összórászáma:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek

megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

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

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

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

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	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően

			készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukción).	állás hirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzt fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CVsablont, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzt, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az	Ismeri az állás keresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő

álláskereső folyamatának figyelembevételével.				létrehozása, emailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő 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 fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív	
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és	Teljesen önállóan	készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott	

folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	általános nyelvi fordulataival.		szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukción).	
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	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	

A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

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

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

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

Önéletrajz és motivációs levél

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

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges

kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

„Small talk” – általános társalgás

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

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

Állásinterjú

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

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

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze. A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

1.1.3.3 Természettudományos és műszaki alapok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

378/378 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

Természettudományos vizsgálatok tantárgy 162/162 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

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
----------------------------------	------------------	--	--	---

<p>Általános fizikai anyagjellemzőket vizsgál.</p>	<p>Ismeri és alkalmazza a tömegmérésre és térfogatmérésre használható eszközöket a sűrűségek meghatározásához. Ismeri az anyagok vízzel, hővel és mechanikai igénybevétellel szembeni viselkedését, s ez alapján tud következtetést levonni az anyag felhasználhatóságára. Ismeri a fizikai anyagjellemzők számítását, mértékegységeit.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Fogékony a műszaki, természettudományos gondolkodásra. Nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a rend és a tisztaság megtartására a munkaterületén. Belátja, hogy a munkavédelmi szabályok betartása elengedhetetlen</p>	<p>Táblázatkezelő program, grafikonszerkesztő program, Excel használata</p>
<p>Szemcsés anyagok fizikai jellemzőit vizsgálja.</p>	<p>Felismeri a szemcsés anyagok fizikai jellemzői és felhasználhatóságuk közötti összefüggést. Ismeri a jellegzetes szemeloszlási görbéket, s ezekből következtetést tud levonni az anyag felhasználására. Tudja számolni és</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>a biztonságos munkavégzéshez. Objektív szemléletre, önálló és kritikus információszerzésre törekszik.</p>	<p>Táblázatkezelő programok használata</p>

	értelmezni az egyenlőtlenségi mutatót.			
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		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		
Mikroszkópos biológiai vizsgálatokat végez.	Ismeri a mikroszkóp szakszerű használatát, alkatrészeit, ápolását, karbantartását.	Instrukció alapján részben önállóan		Táblázatkezelő program alkalmazása
Megfigyeli a víz élővilágát, lebontó mikro- és makroszervezeteket vizsgál.	Ismeri a mintavételi, mintaelőkészítési eljárásokat. Ismeri az élővilág állandóságának és	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális fotó készítése és szerkesztése

	változékonyságának alapjait és az élővilág egységét.			
Preparátumokat készít a vizsgálatokhoz.	Ismeri a preparátumok készítésének módszereit, a tárgy- és fedőlemezek, a szike, a lándzsátű és a csipesz használatát.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális fotó készítése és szerkesztése
Terepi felmérések során határozókat használ.	Ismeri a terepi határozók használatát, jártas az új ismeretek önálló megszerzésében.	Instrukció alapján részben önállóan		Határozó applikációk használata (BISEL terepi határozó, Fa Book mobiltelefonos alkalmazás, PlantNet, PictureThis, Magyarország lepkéi: http://jasius.hu/lepidopterology/)

A tantárgy témakörei

Fizikai vizsgálatok

Általános fizikai anyagjellemzők vizsgálata:

- Tömegmérés és eszközei
- Térfogatomérés és eszközei
- Sűrűség, testsűrűség (térfogattömeg) vizsgálata
- Hidrotechnikai tulajdonságok vizsgálata (víztartalom, vízfelvétel, fagyállóság, vízáteresztő képesség)
- Hőtechnikai tulajdonságok meghatározása

- Mechanikai jellemzők vizsgálata (keménységvizsgálatok: Brinell-, Mohs-féle skála, szilárdságtani vizsgálatok: nyomó, húzó, hajlító, nyíró) Szemcsés anyagok vizsgálata:
 - Halmazsűrűség vizsgálata
 - Tömörség, hézagosság, porozitás meghatározása
 - Szemalak vizsgálata
 - Szemeloszlás vizsgálata (szemeloszlási görbék, egyenlőtlenségi mutató meghatározása)
 - Agyag-iszap tartalom vizsgálata

Kémiai vizsgálatok

A laboratóriumi munka szabályai, elsősegélynyújtás

Védőfelszerelések és használatuk

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

Laboratóriumi vegyszerhulladékok és tárolásuk

Laboratóriumi eszközök és használatuk Laboratóriumi melegítés és hűtés módszerei

Oldószerek, oldódás vizsgálata

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

Laboratóriumi elválasztó műveletek: ülepités 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 (kaporék, macerátum, preparátum stb.)

Sejtalkotók vizsgálata (állati és növényi sejtek)

Állati szövetek vizsgálata, mintakészítés

Állati egysejtűek, férgek, ízeltlábúak, puhatestűek megfigyelése

Állatélettani vizsgálatok

Gombák mikroszkópos megfigyelései, egy- és többsejtű gombák, spórák

Növényi szövetek vizsgálata, mintakészítés

Növényi szervek metszeteinek fénymikroszkópos vizsgálata
 Virágos és virágtalan növények vizsgálata, megfigyelése
 Növények virágainak és terméseinek morfológiai vizsgálata
 Növényélettani vizsgálatok
 Talajlakó élőlények vizsgálata
 Határozók és használatuk terepen

Műszaki alapismeretek tantárgy

216/216 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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	Irodai szoftverek alkalmazói szintű felhasználása.

<p>Különböző műszaki ábrázolási módokat alkalmaz: metszeteket, jelképes ábrázolást, folyamatábrákat.</p>	<p>Ismeri a különböző ábrázolási módokat.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>elkészítésére. Számításait szakmailag és formailag is minőségorientáltan készíti el. A számítási eredményeket kritikusan</p>	<p>Egyszerű rajzfeladatok elkészítése, műszaki rajzok olvasására informatikai eszközökkel</p>
<p>Használja a mérőszámok ábrázolást.</p>	<p>Ismeri a mérőszámok ábrázolás elemeit, érti felhasználásukat.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>szemléli, és törekszik azok reális értékelésére.</p>	<p>Digitális térképek ismerete</p>
<p>Részt vesz épített környezet fenntartásában.</p>	<p>Ismeri a technológiákban, fenntartási munkákban használt gépek, berendezések szerkezeti részeit, működésének elvét a zavartalan üzemeltetés és napi karbantartási munkák elvégzéséhez.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		

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

Műszaki ábrázolás

Általános ismeretek:

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

Műszaki rajzi feladatok:

- Metszetek ábrázolása
- Jelképes ábrázolás
- Folyamatok ábrázolása
- A mérőszámok ábrázolása (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, energiaformák, energiamegmaradás, hőmennyiség és hőmérséklet)

A gépészeti és az automatizálási alapismeretek Gépelemek: oldható és nem oldható kötések, tengelyek, csapok, csapágyak

Hajtóművek (dörzshajtás, szíjhajtás, lánchajtás, fogaskerék-hajtás) Belső égésű motorok (Otto- és dízelmotorok)

Áramlástan gépek működése (szivattyúk, fúvók, kompresszorok)

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

Egyszerű motor szerelése

Automatizálás felosztása (vezérlés, szabályozás, mérés)

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

Villamos alapfogalmak, alkatrészek bemutatása, előfordulása a környezetvédelmi technológiák berendezéseiben

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

Váltakozó áramú hálózatok, készülékek és berendezések (transzformátorok) Energiaforrások

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

Munka-, tűz- és érintésvédelmi előírások ismerete

1.1.3.4 Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok I. megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

TERÜLETI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY	180/180 óra
TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY	180/216 óra
VÍZGÉPÉSZET SZAKMAIRÁNY	180/216 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

Komplex környezetismeret I.**180/180 óra****Környezetvédelmi alapismeretek I. tantárgy****72/72 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

A környezetvédelmi alapismeretek tantárgy célja, hogy az alapozó képzés időszakában áttekintse a környezetvédelem területeit, bemutassa a természetvédelem, az ökológia, a környezeti elemek, a zaj- és sugárvédelem, valamint a hulladékgazdálkodás alapvető összefüggéseit.

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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
Vízminőségellenőrzéseket végez.	Ismeri a vízminőségi jellemzőket, a vízminősítés alapjait. Tud vízmintát venni az ellenőrzéshez, és képes helyszíni vizsgálatokat végezni.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Műszerleírások, vizsgálati szabványok, vonatkozó előírások alkalmazása

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

A tantárgy témakörei

Környezet- és természetvédelem

A környezet- és természetvédelem fogalma, területei

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, táplálékhálózatok, tápláléklánctípusok

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

Természetvédelem

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

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

A biodiverzitás jelentősége a természetvédelemben

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

Fajsintű 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

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

A légkör környezetvédelme

A légkör szerkezete, a levegő összetétele

A légkör lényeges fizikai állapotjelzői: hőmérséklet, légnyomás, szél, páratartalom

Időjárást formáló légköri képződmények: ciklon, anticiklon

Légszennyezés folyamata és jellemzése

Emisszió, transzmisszió, immisszió fogalma, határértékei, tájékoztatási és riasztási küszöbértékek

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

Kiemelt jelentőségű légszennyező anyagok és környezeti hatásuk: kén-dioxid, nitrogéndioxid, szén-monoxid, szálló por, ólom, higany, benzol

Az ülepedő porok, mint légszennyező anyagok, környezeti hatásuk

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

A levegő öntisztulási folyamatai

Légszennyezéshez kapcsolódó jelenségek: savas ülepedés, szmog és típusai, üvegházhatás

Ülepedő por vizsgálata, meghatározása

A légszennyező anyagok légköri koncentrációjához kapcsolódó számítások

Környezettechnika alapjai I. tantárgy

TERÜLETI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY **36/36 óra**

TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY **36/72 óra**

VÍZGÉPÉSZET SZAKMAIRÁNY **36/72 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

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

<p>Fizikai módszereket, eljárásokat alkalmaz, egyszerű számításokat végez.</p>	<p>Ismeri a környezetvédelem területén alkalmazható környezettechnikai megoldások alapjait (fizikai eljárások).</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Igényes a</p>	<p>Az elvégzett munkáról képi és szöveges dokumentáció, prezentáció, beszámoló készítése digitális eszközök segítségével. Digitális műszerek alkalmazása</p>
<p>Környezettechnikai berendezéseket működtet a víz- és szennyvíztisztítás területén. Szakmai számításokat végez, beállítja az optimális paramétereket.</p>	<p>Ismeri a települési és ipari szennyvíz, használt víz tisztítására, kezelésére, felhasználására és elhelyezésére kialakított művek, berendezések üzemeltetését. Ismeri az üzemeltetéshez szükséges paraméterek számításának módját: szennyvízhozam, átlagos BOI, rácsok méretezése,</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt. Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására. Rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő szakmai fejlődését.</p>	

	ülepedési sebesség, ülepedési és tartózkodási idő, ülepitési hatásfok, lebegőanyagterhelés, vízkeménység, vízlágyítás, pH, semlegesítés. Ismeri a szennyvíz- és csatornabírság számításának módját.			
--	---	--	--	--

A tantárgy témakörei

Fizikai eljárások

Fizikai műveletek, eljárások és berendezéseik A
 sűrűségkülönbség elvén alapuló eljárások:

- Az ülepitők főbb típusai, kialakításuk, használatuk
- A felúsztatás alapelve, berendezései, olaj-, zsír- és benzinfogók
- A flotációs eljárások elve, levegőztetési és elektroflotáció
- Porkamrák

A sűrítési folyamat elve

Ülepités centrifugális erőterben, ciklonok

Az ülepedési sebesség, az ülepedési és a tartózkodási idő kiszámítása

Az ülepitési hatásfok 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 hatásfok kiszámítása Egyéb

fizikai eljárások:

- Az adszorpció elve és a leggyakoribb adszorbensek
- Az abszorpció elve és berendezéseik

– A levegőztetés és szerepe a környezettechnikában

– Stripping-gázeltávolítás és módszerei

Egyéb műveletek: centrifugálás, fordított ozmózis, extrakció, hőkezelés, szárítás

A bepárlás és a desztilláció elve és alkalmazása a környezettechnikában

Membráneljárások, fordított ozmózis

Hidrológia alapjai tantárgy 36/36 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

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	MS Excel alkalmazói szintű felhasználása

Elemzi a vízkészlet változásait.	Megérti a vízkészlet változását befolyásoló tényezők közötti összefüggéseket.	Instrukció alapján részben önállóan	szakmailag is megfelelő dokumentáció elkészítésére. Számításainak elvégzésében szakmai és formai szempontból is minőségre törekszik. A számítási eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére.	
----------------------------------	---	-------------------------------------	---	--

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

A felszín alatti vizek hidrológiája:

- A felszín alatti vizek típusai, áramlása, kémiai jellemzői

A tantárgy tanításának fő célja

A földméréstan keretében a tanulók az alapozó képzés időszakában elsajátítják a környezetvédelemmel és vízgazdálkodással összefüggő műszaki feladatok elvégzését segítő felmérési és 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 tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások —

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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.	Digitális színtező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata

			Betartja a terepi munka szabályait önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	
--	--	--	---	--

A tantárgy témakörei

Vízszintes mérések I.

Terepi mérések szabályai

A helymeghatározás alapelve, pontjelölések

A kitűzés eszközei

Egyenesek kitűzése közvetlen és közvetett méréssel

1.1.3.5 Környezetvédelmi és vízgazdálkodási alapok II. megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

TERÜLETI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY	538/499 óra
TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY	535/535 óra
VÍZGÉPÉSZET SZAKMAIRÁNY	468/504 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

KOMPLEX KÖRNYEZETISMERET II. **324/288 óra**

Környezetvédelmi alapismeretek II. tantárgy **36/36 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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 elemeket ért szennyezések, káros folyamatok hatásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Táblázatkezelő program használata
Közreműködik az önkormányzatok településüzemeltetési és környezetvédelmi feladatainak ellátásában. Részt vesz a környezetvédelmi ellenőrzésben és a	Ismeri az emberi tevékenységből származó, településeken jelentkező környezeti hatásokat, problémákat. Ismeri a hulladékok csoportjait,	Instrukció alapján részben önállóan		

szabálysértési ügyek intézésében.	környezetkárosító hatásait, környezetszennyezést kizáró gyűjtési módjait.			
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 talajművelés káros következményei

A talajminták fizikai és kémiai jellemzőinek a mérése

Települési alapismeretek

A település fogalma, típusai

Települések alaprajzi elrendezése, kialakulását befolyásoló tényezők

A települések funkcionális területi egységei

Az urbanizáció és szakaszai

Az infrastruktúra fogalma, jellemzői, szektorai

Települési infrastruktúra

A közmű fogalma, a településeket ellátó közművek típusai

A hulladékgazdálkodás alapjai

A hulladék fogalma, melléktermék, másodnyersanyag

Hulladékok csoportosítása eredet, halmazállapot és környezeti hatás alapján

Hulladékok azonosítása hulladékjegyzék szerint

Hulladéktípus, hulladékfajta értelmezése

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

Veszélyes hulladékok fogalma, veszélyességi jellemzők

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

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

– Házhoz menő gyűjtőjárat

– Hulladékgyűjtő pont (gyűjtősziget, speciális gyűjtőhely)

– Hulladékudvar

Hulladékelhelyezés

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

Újrahasználat (célkitűzések, módszerek, eszközök, eredmények)

Zaj, zajvédelem

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

Szubjektív hangosság, Phon-görbék használata

Zajforrások csoportjai, jellemzésük

A zaj élettani hatásai

Zajvédelem és eszközei (aktív, passzív védelem)

Zajmérés, zajtérkép szerkesztése

Környezettechnika alapjai II. tantárgy

108/108 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

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

<p>Kémiai és biológiai mód-szereket, eljárásokat alkalmaz, egyszerű számításokat végez.</p>	<p>Ismeri a környezetvédelem területén alkalmazható környezettechnikai megoldások alapjait (kémiai és biológiai eljárások).</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.</p>	<p>Az elvégzett munkáról képi és szöveges dokumentáció, prezentáció, beszámoló készítése digitális eszközök segítségével. Digitális műszerek alkalmazása</p>
<p>Környezettechnikai berendezéseket működtet a víz- és szennyvíztisztítás területén. Szakmai számításokat végez, beállítja az optimális paramétereket.</p>	<p>Ismeri a települési és ipari szennyvíz, használt víz tisztítására, kezelésére, felhasználására és elhelyezésére kialakított művek, berendezések üzemeltetését. Ismeri az üzemeltetéshez szükséges paraméterek számításának módját: szennyvízhozam, átlagos BOI, rácsok méretezése,</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Igényes a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt. Törekszik az alap- és segédanyagok gazdaságos felhasználására, a hulladék minimalizálására. Rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel segíti elő szakmai fejlődését.</p>	

	ülepedési sebesség, ülepedési és tartózkodási idő, ülepitési határfok, lebegőanyagterhelés, vízkeménység, vízlágyítás, pH, semlegesítés. Ismeri a szennyvíz- és csatornabírság számításának módját.			
--	---	--	--	--

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, anyagcsereje, szaporodási és biokémiai mechanizmusai

Az energianyeres 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

TERÜLETI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY

180/144 óra

TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY

180/180 óra

VÍZGÉPÉSZET SZAKMAIRÁNY

144/180 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

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

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

Műszaki vízgazdálkodási alapok

TERÜLETI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY 718/715 óra

TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY 718/715 óra

VÍZGÉPÉSZET SZAKMAIRÁNY 670/634 óra

Földméréstani alapismeretek II. tantárgy

TERÜLETI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY 214/211 óra

TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÓ SZAKMAIRÁNY 211/211 óra

VÍZGÉPÉSZET SZAKMAIRÁNY 180/180 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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 kitzúzésének módszereit, a részletpontok meghatározását derékszögű koordinátaméréssel, a mérési jegyzőkönyv és a mérési vázlat elkészítésének folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, rendeltetésüknek megfelelően használja az eszközöket. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait.	Digitális szintező műszer, térinformatikai szoftverek, Excel, rajzoló program használata

<p>Közreműködik természeti értékek vagy vízügyi, vízi-közmű-nyilvántartáshoz szükséges térbeli adatok begyűjtésében.</p>	<p>Ismeri a szintezés elvét, használni tudja az eszközeit és műszereit. Ismeri a hossz- és keresztmetszelvény, valamint a területszintezés munkafolyamatát, a szintezési jegyzőkönyv kitöltésének, számításának szabályait, a mérési eredmények ábrázolását.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Betartja a terepi munka szabályait önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.</p>	<p>GPS, térinformatikai szoftverek</p>
<p>Geodéziai mérések elvégzése során a hagyományos (szintezőműszer, teodolit stb.) és az új (mérőállomás, drón stb.) technológiák alkalmazásában közreműködik; a mérésből származó eredmények feldolgozását</p>	<p>Ismeri és alkalmazza a vízszintes és magassági mérés alapösszefüggéseit. Kezeli, használja a rendelkezésre álló műszereket.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Térinformatikai eszközök, szoftverek használata</p>

elvégzi, megjeleníti.				
--------------------------	--	--	--	--

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

Magasságmérések

A szintezés elve, eszközei, műszerei

Vonalszintezés, jegyzőkönyvvezetés, számítás

Keresztszelvény szintezése, mérési eredmények ábrázolása, területszámítás

Területszintezés, jegyzőkönyvvezetés, szintvonalas térkép szerkesztése

Szögmérés

Poláris koordinátamérés

Magassági abszolút és relatív értelmű helymeghatározások

Térbeli helymeghatározás navigációs műholdrendszerrel, a GPS használata

Alaphálózatok, alappont sűrítés

Klasszikus vízszintes és magassági alappont hálózat

Alappont sűrítés műholdas helymeghatározással

Részletes felmérések, részletpontok vízszintes és magassági felmérése

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

Mérési eredmények digitális feldolgozása

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

1.1.3.6 Vízügyi ismeretek megnevezésű tanulási terület a Területi vízgazdálkodó szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összórászáma:

504/504 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület célja a vízügy általános elméleti alapozó ismereteinek elmélyítése, rendszerezése, integrálása a gyakorlati feladatokban, valamint az új ismeretek megalapozása. A terepi munkák során a cél az önállóság, a pontosság, a szakmai igényesség, a természet szeretete és a környezettudatos magatartás kialakítása. A megfigyelések és önálló mérések közben szerzett tapasztalatokkal a problémamegoldó képesség és a kreativitás fejlesztése.

Vízgazdálkodási ismeretek tantárgy

144/144 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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.

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

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 viselkedésmódok, 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	Instrukció alapján részben önállóan	Nagy pontossággal végzi munkáját. Az adatok feldolgozását szakmailag és	Táblázatkezelő, grafikszerkesztő program használata

	adatok mérésének, feldolgozásának módjait.		formailag is jó minőségben készíti el. Az eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére. A tanultakat tudatosan, komplex szemlélettel alkalmazza.	
Hidraulikai méréseket végez, és az adatokat feldolgozza.	Ismeri a hidraulikai mérések eszközeit, az adatok feldolgozásának módját.	Instrukció alapján részben önállóan		Táblázatkezelő, grafikszerkesztő 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

288/288 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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.

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

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	

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	rendeltetésüknek megfelelően használja. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. A terepi és	Táblázatkezelő, grafikonszerkesztő program használata
Talajokat választ a tulajdonságaik és a talajok vízépitési célra való hasznossága alapján.	Ismeri a talajok típusait, főbb tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan	laboratóriumi munka szabályait betartja önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	
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 vízépitési földművek építési folyamatának megtervezésében	Ismeri a földművek különböző építési technológiáit, azok alkalmazhatóságát.	Instrukció alapján részben önállóan		

és kivitelezésében.				
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 kiszúróhenger, talajfűrők) A

talajok fizikai tulajdonságai:

– A talajok összetevőinek arányai (víz, levegő, talajszemcse)

– Víztartalom

– Sűrűség, térfogatsűrűség

– Hézagterefogat, hézagtérfogató

– 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

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

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:

- Vízsztabszabályozás 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 72/72 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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 megszerezni az információkat. Sajátítsák el a biztonságos irat- és adatkezelést, az irodatechnikai berendezések használatát.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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, víziközműnyilvántartási és engedélyezési feladatok ellátásában.	Alapvető jogi ismeretekkel rendelkezik, ismeri a vízügyi és víziközműigazgatás rendszerét, az EU vízügyi és víziközmű-szakterületi	Irányítással	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Térinformatikai rendszerek felhasználói szintű kezelése, statisztikai adatszolgáltatási rendszerek önálló kezelése

	irányelveit, a vízügyi és víziközmű-szakhatósági eljárások szabályait, a nyilvántartás szabályait, a hatósági nyilvántartásokat, a nyilvántartás kézi és számítógépes rendszerét.			
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, alaki)

A jogszabályok jogforrási hierarchiája

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

A jogszabályok hatálya (időbeli, területi, személyi, tárgyi)

A vízügyi és víziközmű-igazgatás rendszere

Minisztériumok, központi és helyi szervek

Közigazgatási eljárások szabályai

Törvények, kormányrendeletek, miniszteri rendeletek 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 víziközmű-szakterületen
Vízügyi igazgatás és szervezeti rendszer
Vízügyi nyilvántartás, vízikönyvi okirattár
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

1.1.3.7 Területi vízgazdálkodási ismeretek megnevezésű tanulási terület a Területi vízgazdálkodó szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összórárszáma:

648/704 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület célja a vízgazdálkodás elméleti ismereteinek elmélyítése, rendszerezése, integrálása a gyakorlati feladatokban, valamint az új ismeretek megalapozása. A terepi munkák és a műhelytevékenység során a cél az önállóság, a pontosság, a szakmai igényesség és a környezettudatos magatartás kialakítása. A problémamegoldó képesség és kreativitás fejlesztése önálló tevékenységgel, közvetlen megfigyeléssel, tapasztalatszerzéssel.

Területi vízgazdálkodás **648/704 óra**

Területi vízgazdálkodási ismeretek tantárgy **540/596 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

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. Képesé válnak a területi vízgazdálkodás létesítményeinek üzemeltetésével kapcsolatos feladatok végrehajtására.

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

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 mi-	
Megtervezi a vízkárelhárítási rendszer elemeinek fenntartási munkáit.	Ismeri a vízkárelhárítás műveit és a velük kapcsolatos fenntartási feladatokat.	Instrukció alapján részben önállóan	nőségben készíti el. Az eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok	
Védelmi vonalakon felismeri a szükséges beavatkozási lehetőségeket, ezeket adminisztrálja.	Ismeri a védelmi vonalakon jelentkező káros jelenségeket, és azok elhárításának módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	reális értékelésére. A tanultakat tudatosan, komplex szemlélettel alkalmazza.	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	Ismeri a tározók és nagyműtárgyak	Instrukció alapján		

üzemeltetési feladatait.	üzemeltetésének feladatait.	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, középvonala, 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 ügyelet működése

A vízminőségi kárelhárításba bevonandó közigazgatási szervezetek és feladataik

A környezeti kár felderítése: környezeti kár helyszíni kivizsgálása és minősítése

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

Védekezési berendezések, gépek, eszközök és felszerelések 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

Árvízvédelem

Történeti áttekintés Magyarország nagy árviceiről

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, vésztározók 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, magaspartot, árvízvédelmi falat meghaladó árvizek ellen (töltésfejelés, nyúlágatok, jászolágat, korszerű töltésmagasítási módszerek)
- Védekezés a töltéstartestben 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 készülség megszüntetése

Az árvízi készülség 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, csőzsilip)

Szivattyútelepek

A vízkormányzás és művei

A levezetőművek fenntartása

A belvízvédekezés országos irányítási szervezete

Műszaki védekezési tervek, nyilvántartások

Védekezési ügyelettartás, az ügyeleti és védelmi napló vezetése

A belvízvédekezés módjai külterületen és belterületen

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

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

108/108 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy ismereteinek birtokában bővülnek a tanulók területi vízgazdálkodásban szükséges gépészeti ismeretei, és megtanulják megszerezni 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.

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

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	
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	értékelésére. 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

Áramlástani 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

Csővezetéki csomópontok kialakítása

Csatornák üzemeltetési feladatai

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

1.1.3.8 Vízügyi ismeretek megnevezésű tanulási terület a Települési vízgazdálkodó szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 504/504 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület célja a vízügy általános elméleti alapozó ismereteinek elmélyítése, rendszerezése, integrálása a gyakorlati feladatokban, a megalapozó új elméleti ismeretek szerzése. A terepi munkák során önállóságra, pontosságra, szakmai igényességre, a természet szeretetére és környezettudatos magatartásra nevelés. A megfigyelés és az önálló mérések közben szerzett tapasztalatszerzés lehetőségének biztosításával a szakemberek problémamegoldó képességének és kreativitásának fejlesztése.

Vízgazdálkodási ismeretek tantárgy 211/211 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A Vízgazdálkodási ismeretek tananyagának elsajátításával a tanuló megismeri a vízrajzi mérőhálózatot és a vízgazdálkodási tevékenységekhez szükséges adatok mérési módjait. Tudja a mért adatok hagyományos és korszerű informatikai eszközökkel történő tárolását, feldolgozását.

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

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 viselkedésmódok, 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	MS Excel, táblázatkezelő program, grafikszerkesztő program használata
Hidraulikai méréseket végez, és az adatokat feldolgozza.	Ismeri a hidraulikai mérések eszközeit, az adatok feldolgozásának módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére. A tanultakat tudatosan, komplex szemlélettel alkalmazza.	MS Excel, táblázatkezelő program, grafikszerkesztő 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
- az észlelés, adatgyűjtés, az adatok tárolása és feldolgozása Vízhozam

(térfogatáram) mérése:

- 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

288/288 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A Vízügyi építési ismeretek tantárgy oktatásának célja a vízépítésben használatos építőanyagok általános tulajdonságainak, azok felhasználási lehetőségeinek megismertetése. Alapvető talajmechanikai ismeretek és a talaj, mint építőanyag tulajdonságainak megismertetése a tanulókkal, részben saját méréseik, megfigyeléseik alapján. A tanulók megismerik a különböző vízépítési művek kialakításának, létesítésének módjait, képesek legyenek azok komplex üzemeltetési, fenntartási feladatainak ellátására.

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

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		
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	Törekszik a pontos munkavégzésre. Munkaterületén rendet tart, eszközöket a rendeltetésüknek megfelelően használja.	MS Excel, táblázatkezelő program, grafikszerkesztő program használata
Talajokat választ a tulajdonságaik alapján a talajok vízépítési célra való hasznossága alapján.	Ismeri a talajok típusait, főbb tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. A terepi és laboratóriumi munka szabályait betartja önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	
Talajmintákat vesz és azokon laboratóriumi vizsgálatokat végez.	Ismeri a különböző talajminta-vételi eljárásokat, eszközöket. A talajmintát laboratóriumban megvizsgálja, a mérési eredményeket	Instrukció alapján részben önállóan		

	feldolgozza, kiértékeli.			
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 technológiájukat.	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 kavics anyagok)
- 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, szádlemezék)

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, hézagtényező
- 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

Földművek

A földmunkák eszközei és használatuk:

- kézi szerszámok
- 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
- Tereprendezés

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

72/72 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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, és víziközmű nyilvántartási, és engedélyezési feladatok ellátásában.	Alapvető jogi ismeretekkel rendelkezik, ismeri a vízügyi és víziközmű igazgatás rendszerét, az EU vízügyi és víziközmű szakterületi irányelveit, a vízügyi- és víziközmű szakhatósági eljárások szabályait, nyilvántartás szabályait, a hatósági nyilvántartásokat, a nyilvántartás kézi és számítógépes rendszerét.	Irányítással	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Képes a térinformatikai rendszerek felhasználói szintű kezelésére, valamint önállóan tudja kezelni a statisztikai adatszolgáltatási rendszereket.
Vízügyi ügyviteli feladatokat végez,	Ismeri a vízügyi ügyviteli folyamatokat és az ügyviteli rendet.	Instrukció alapján részben önállóan		Képes a használatos dokumentumok készítésére, adatgyűjtési,

dokumentál, nyilvántart.				adatszolgáltatási és adatellenőrzési feladatok el- végzésére.
-----------------------------	--	--	--	---

A tantárgy témakörei

Szakigazgatási alapok

Jogi alapismeretek: A jogszabályok keletkezése, eredete, célja

Jogforrások fogalma, értelmezése (anyagi, alaki)

A jogszabályok jogforrási hierarchiája

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

A jogszabályok hatálya (időbeli, területi, személyi, tárgyi)

Vízügyi és víziközmű igazgatás rendszere

Minisztériumok, központi és helyi szervek

Közigazgatási eljárások szabályai

Törvények, Korm. rendeletek, miniszteri rendeletek a vízügyi és víziközmű területen

EU vízügyi és víziközmű szakterületi irányelvek

A vízügyi szakhatósági eljárások szabályai

Kérelem, engedélyezés, hatósági felügyelet

Nyilvántartás szabályai

Hatósági nyilvántartások

A nyilvántartás kézi és számítógépes rendszere

Vízügyi, ár- és belvízvédelmi és víziközmű ügyintézői, ügyviteli munka alapjai

Rendeletek, szabályozási előírások a vízgazdálkodási, ár- és belvízvédelmi és víziközmű szakterületen

Vízügyi igazgatás és szervezeti rendszer

Vízügyi nyilvántartás- vizikönyvi okirattár

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

1.1.3.9 Települési vízgazdálkodás megnevezésű tanulási terület a Települési vízgazdálkodó

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 651/632 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A települési vízgazdálkodás tanulási terület felkészíti a tanulókat a települések víziközműveivel kapcsolatos műszaki és gépészeti feladatok önálló elvégzésére, az üzemeltetés biztosításához szükséges gyakorlati műszaki feladatok végrehajtására. A megszerzett ismeretek birtokában a gyakorlati tevékenység során felmerülő váratlan hibák, üzemzavarok elhárítását biztonságosan, a gazdaságossági kérdések figyelembevételével tudják végrehajtani.

Települési vízgazdálkodás ismeretek tantárgy 651/632 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

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
Víz- és szennyvízkezelési technológiák berendezéseit üzemelteti, részt vesz a folyamatirányítási feladatokban.	Ismeri a vízbeszerzés módjait, üzemeltetési feladatait, a víz- és szennyvízkezelési technológiák alapelveit, az alkalmazott berendezések kialakítását, üzemeltetési feladatait, a technológiák automatizálási lehetőségeit, folyamatirányításuk módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik arra, hogy rendszeres önképzéssel és továbbképzéssel elősegítse szakmai fejlődését.	Víz- és szennyvízkezelési technológiák folyamatirányítási szoftvereinek használata

<p>Közreműködik a vízellátási rendszerek kialakításában, üzemeltetési, karbantartási, folyamatirányítási feladatokat lát el.</p>	<p>Ismeri a nyomócsőhálózatok kialakítását: vonalvezetés, hálózati rendszerek, az új vagy javított vezetékszakaszok, a bekötések üzembe helyezési feladatait, a csőhálózat ellenőrzési feladatait, a vízelosztó rendszer vízminőségi paramétereit: kémiai, biológiai folyamatok a hálózatban, a lehetséges szennyeződés eredetét, védekezés módjait, tárolók (víztornyok és medencék): feladatait, csoportosításukat, szerkezetüket, működésüket, a szükséges térfogat meghatározásának módját.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Ivóvízhálózatok, vízellátási rendszerek folyamatirányítási szoftvereinek használata</p>
--	---	--	--	--

<p>Részt vesz a csatornázási rendszerek kialakításában és üzemeltetésében, a csatornarendszer műtárgyainak, gépészeti berendezéseinek fenntartási feladataiban.</p>	<p>Ismeri a csatorna hálózatok üzemeltetési feladatait felüzemi és/vagy üzemi körülmények között, a gravitációs csatornahálózatok kialakítását: áteme-lők, biztonsági műtárgyak, zsilipaknák, egyéb hálózati műtárgyak üzemeltetési munkáit, a kényszeráramoltatású csatornarendszerek üzemeltetési feladatait, az egyesített és az elválasztott rendszerű csatornarendszerek üzemeltetését, a csatornavizsgálati módszereket, a csatornatisztítási munkákat.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		
<p>Közreműködik a közfürdők üzemeltetési feladataiban.</p>	<p>Ismeri a vízügyi kisműtárgyak, tiltók, zsilipek felépítését, karbantartási, fenntartási feladatait.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		

A tantárgy témakörei

Víz- és szennyvízkezelési technológiák

A természetes víz alkalmassá tétele különféle célú felhasználásokra

Az ivóvíz minőségi követelményei és az ezekkel kapcsolatos mérési eljárások

A vízkezelés eljárásai: fizikai (mechanikai), kémiai és biológiai eljárások

Fizikai eljárások: méretkülönbség elvén alapuló berendezések (rács, szítaszövetes szűrők, szemcsés anyagú szűrők), sűrűségkülönbség elvén alapuló berendezések (ülepítők, felúszató berendezések, flotációs berendezések), egyéb fizikai eljárások (levegőztetés, víztartalom-csökkentés, adszorpció, membrán-eljárások)

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

Biológiai eljárások: lassú szűrés, talajvízdúsítás

Technológiai folyamatsorok felszíni és felszín alatti vízkezelésre

Méretezési, számítási feladatok

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

Szennyvíztisztításban alkalmazott fizikai, kémiai, biológiai eljárások

Szennyvíztisztítási fokozatok

A mechanikai szennyvíztisztítás módszerei (szűrés, homokfogás, ülepítés), a hazánkban gyakran alkalmazott eljárások, gépészeti berendezések

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

Vízszintes és függőleges átfolyású ülepítőberendezések kialakítása, működési elve

Az iszapeltávolítás módszerei: gravitációs, mamutszivattyús, centrifugálszivattyús

A kotróhidak működése, uszadékeltávolító rendszerek

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

Az egyenletes szennyezőanyag-terhelést biztosító recirkuláltatáshoz alkalmazott berendezések

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

Hőkezeléses eljárások során alkalmazott berendezések: szárítók, égetők

A szennyvíz fertőtlenítésének módszerei

A szippantott szennyvíz előkezelésének lehetőségei

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

A komposztálás elve, rendszerei

A csatornamű-hulladékok ártalmatlanításának, végleges elhelyezésének módszerei és feltételei

Az üzemeltetés munkavédelmi és biztonságtechnikai előírásai

Vízellátási rendszerek

A vízellátó hálózat: vonalvezetése, hálózati rendszerek

Új vagy javított vezetékszakaszok, bekötések üzembe helyezési feladatai

Üzemi beavatkozások

A csőhálózat ellenőrzése, nyomásmérések, nyomvonalkutatás, vízmérő-ellenőrzés

A vízelosztó rendszer vízminősége: kémiai, biológiai folyamatok a hálózatban

A szennyeződés eredete

Védekezés a vízminőség romlása ellen

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

A szükséges tároló térfogatának meghatározása

Magas házak vízellátása: nyomás-zónák, felső tartály, hidrofor

Egyedi vízellátó berendezések

Az üzemeltetés munkavédelmi és biztonságtechnikai előírásai

Vízbeszerző létesítmények, vízbeszerzési módok

Csatornázási rendszerek

A csatornahálózat rendszerei (egyesített, illetve elválasztott)

A csatornaépítéshez alkalmazott anyagok fajtái, tulajdonságai

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

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

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

Az ex- és infiltráció fogalma

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

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

Az üzemeltetés munkavédelmi és biztonságtechnikai előírásai

Fürdők üzeme

A különböző fürdőkultúrák és a hazai fürdőkultúra kialakulása

A fürdők osztályozása, besorolása, üzemeltetése

A vízbeszerzés hidrogeológiai alapjai

Uszodavíz, strandfürdő, gyógymedencék vízminőségi követelményei

A hazai hévízfelhasználások, a hévízkészlet jellemzői

A vizek és hévizek jellemzői, csoportosítása

A hévizek hasznosítása, kezelése

A gyógyvíz fogalma és alkalmazása

A víztermelő műtárgyak, mélyfúrású kutak funkcionális felépítése

A fürdő- és hévízellátás alaplétesítményei

A víztárolók feladatai, kialakítása

A vízkeverő berendezések

A gázleválasztók működési elve

A hőhasznosítás berendezései

A fürdő- és hévizek kezelése, tisztítása

A szűrők, keverőberendezések felépítése, működése

A szűrőanyagok jellemzői

A fürdőkben használt leggyakoribb vegyszerek

A vízforgató berendezések felépítése, működése

A vízfertőtlenítés berendezései, eszközei

A fürdők medencéi, azok üzeme

A medenceüzem rendellenességei, és azok felismerésének, elhárításának lehetőségei

Az üzemeltetés munkavédelmi és biztonságtechnikai előírásai

Településgépészet

A vízszállító berendezések

A szivattyúk szerkezeti részei, szívó- és nyomóoldali szerelvényei

Szivattyúk kialakítása, csoportosítása

Szivattyúk jelleggörbéi

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 elvei, módszerei

A vízkivételi, vízbeszerzési műtárgyak gépi berendezései

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

Víztárolók gépészeti üzemeltetési és karbantartási feladatai

A vízellátó hálózat és a csatorna karbantartásának eszközei, berendezései

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

Csővezetéki csomópontok kialakítása

Csatornahálózatok üzemeltetési feladatai

Gravitációs csatornahálózatok: átemelők, biztonsági műtárgyak, zsilipaknák, egyéb hálózati műtárgyak üzemeltetése, karbantartási munkálatai Vákuumos csatornarendszerek üzemeltetési feladatai

Nyomás alatti csatornarendszerek üzemeltetési feladatai

Egyesített csatornarendszerek üzemeltetési feladatai

Elválasztott rendszerű csatornarendszerek üzemeltetési feladatai

Csatornavizsgálatok, csatornatisztítási munkák

Kényszeráramoltatású rendszerek üzemeltetési munkái

Csatornarákötések előkészítése, a megvalósítása

Nyomócsőhálózatok: gerincvezetékek, mellékvezetékek, bekötések

Házi vízbekötések kialakítása

Tűzcsapok, közkutak karbantartása

Üzemeltetés, dokumentáció, munkavédelem, biztonságtechnika

1.1.3.10 Vízügyi ismeretek megnevezésű tanulási terület a Vízépészet szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 490/454 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület célja a vízügy általános elméleti alapozó ismereteinek elmélyítése, rendszerezése, integrálása a gyakorlati feladatokban, a megalapozó új elméleti ismeretek szerzése. A terepi munkák során önállóságra, pontosságra, szakmai igényességre, a természet szeretetére és környezettudatos magatartásra nevelés. A megfigyelés és az önálló mérések közben szerzett tapasztalatszerzés lehetőségének biztosításával a szakemberek problémamegoldó képességének és kreativitásának fejlesztése.

Vízgazdálkodási ismeretek tantárgy 206/191 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A Vízgazdálkodási ismeretek tananyagának elsajátításával a tanuló megismeri a vízrajzi mérőhálózatot és a vízgazdálkodási tevékenységekhez szükséges adatok mérési módjait. Tudja a mért adatok hagyományos és korszerű informatikai eszközökkel történő tárolását, feldolgozását.

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

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 viselkedésmódok, 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	Instrukció alapján részben önállóan	Nagy pontossággal végzi munkáját. Az adatok feldolgozását szakmailag és	MS Excel, táblázatkezelő program, grafikszerkesztő program használata

	adatok mérésének, feldolgozásának módjait.		formailag is jó minőségben készíti el. Az eredményeket kritikusan szemléli, és törekszik azok reális értékelésére. A tanultakat tudatosan, komplex szemlélettel alkalmazza.	
Hidraulikai méréseket végez, és az adatokat feldolgozza.	Ismeri a hidraulikai mérések eszközeit, az adatok feldolgozásának módját.	Instrukció alapján részben önállóan		MS Excel, táblázatkezelő program, grafikszerkesztő 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
- az észlelés, adatgyűjtés, az adatok tárolása és feldolgozása Vízhozam

(térfogatáram) mérése:

- 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

217/196 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A Vízügyi építési ismeretek tantárgy oktatásának célja a vízépítésben használatos építőanyagok általános tulajdonságainak, azok felhasználási lehetőségeinek megismertetése. Alapvető talajmechanikai ismeretek és a talaj, mint építőanyag tulajdonságainak megismertetése a tanulókkal, részben saját méréseik, megfigyeléseik alapján. A tanulók megismerik a különböző vízépítési művek kialakításának, létesítésének módjait, képesek legyenek azok komplex üzemeltetési, fenntartási feladatainak ellátására.

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

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, eszközöket a	

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	rendeltetésüknek megfelelően használja. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. A terepi és	MS Excel, táblázatkezelő program, grafikonszerkesztő program használata
Talajokat választ a tulajdonságaik alapján a talajok vízépitési célra való hasznossága alapján.	Ismeri a talajok típusait, főbb tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan	laboratóriumi munka szabályait betartja önmaga, társai és a környezet védelme érdekében.	
Talajmintákat vesz és azokon laboratóriumi vizsgálatokat végez.	Ismeri a különböző talajminta-vételi eljárásokat, eszközöket. A talajmintát laboratóriumban megvizsgálja, a mérési eredményeket feldolgozza, kiértékeli.	Instrukció alapján részben önállóan		
Részt vesz a vízépitési földművek építési folyamatának	Ismeri a földművek különböző építési technológiáit, azok alkalmazhatóságát.	Instrukció alapján részben önállóan		

megtervezésében és kivitelezésében.				
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 technológiájukat.	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:

- közetek 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 vízepítési terméskő

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

Beton és alkotóelemei:

- adalékanyagok (homok, homokos-kavics és kavics anyagok)

- 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, rózseművek)

Acél (betonacélok, szádlemezek)

A fa felhasználási területei (faszerkezetek, rózseművek)

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

Földművek

A földmunkák eszközei és használatuk:

- kézi szerszámok
- a gépi földmunka

Töltések és földgátak építése száraz technológiával:

- előkészítő munkák
- kitérés
- 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

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
- kotrási munkák
- burkolatok helyreállítása
- munkanormák alkalmazása

Kisműtárgyak üzemeltetése, karbantartása:

- betonhibák
- fémszerkezetek karbantartása

Nagyműtárgyak üzemeltetése:

- betonhibák
- acélszerkezeti hibák
- elmozdulás vizsgálata

Szakigazgatási ismeretek tantárgy 67/67 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

<p>Szakmai irányítással közreműködik a vízügyi, és víziközmű nyilvántartási, és engedélyezési feladatok ellátásában.</p>	<p>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, nyilvántartás szabályait, a hatósági nyilvántartásokat, a nyilvántartás kézi és számítógépes rendszerét.</p>	<p>Irányítással</p>	<p>Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.</p>	<p>Képes a térinformatikai rendszerek felhasználói szintű kezelésére, valamint önállóan tudja kezelni a statisztikai adatszolgáltatási rendszereket.</p>
<p>Vízügyi ügyviteli feladatokat végez, dokumentál, nyilvántart.</p>	<p>Ismeri a vízügyi ügyviteli folyamatokat és az ügyviteli rendet.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Képes a használatos dokumentumok készítésére, adatgyűjtési, adatszolgáltatási és adatellenőrzési feladatok elvégzésére.</p>

A tantárgy témakörei

Szakigazgatási alapok

Jogi alapismeretek: A jogszabályok keletkezése, eredete, célja

Jogforrások fogalma, értelmezése (anyagi, alaki)

A jogszabályok jogforrási hierarchiája
A jogszabályok részei (feltétel, rendelkező rész, jogkövetkezmény), szerepük
A jogszabályok hatálya (időbeli, területi, személyi, tárgyi)
Vízügyi és víziközmű igazgatás rendszere
Minisztériumok, központi és helyi szervek
Közigazgatási eljárások szabályai
Törvények, Korm. rendeletek, miniszteri rendeletek a vízügyi és víziközmű területen
EU vízügyi és víziközmű szakterületi irányelvek
A vízügyi szakhatósági eljárások szabályai
Kérelem, engedélyezés, hatósági felügyelet
Nyilvántartás szabályai
Hatósági nyilvántartások
A nyilvántartás kézi és számítógépes rendszere
Vízügyi, ár- és belvízvédelmi és víziközmű ügyintézői, ügyviteli munka alapjai
Rendeletek, szabályozási előírások a vízgazdálkodási, ár- és belvízvédelmi és víziközmű szakterületen
Vízügyi igazgatás és szervezeti rendszer
Vízügyi nyilvántartás- vizikönyvi okirattár
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

1.1.3.11 Vízgépészet és automatizálás megnevezésű tanulási terület a Vízgépészet szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 732/713 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület felkészíti a tanulókat a települések víziközműveinek, a vízügyi létesítmények műszaki és gépészeti feladatainak instrukció, üzemi utasítás alapján történő önálló elvégzésére, az üzemeltetés biztosításához szükséges gyakorlati műszaki feladatok végrehajtására. A megszerzett gépészeti, automatizálási ismeretek birtokában a gyakorlati tevékenység során felmerülő váratlan hibák, üzemzavarok elhárítását biztonságosan, a gazdaságossági kérdések figyelembevételével tudják végrehajtani.

Vízgépészeti, automatizálási ismeretek tantárgy 732/713 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A vízgépészeti, automatizálási ismeretek tantárgy keretében megtörténik a települési víziközmű és a vízügyi létesítmények üzemeltetéséhez szükséges gépészeti és automatizálási elméleti ismeretek elmélyítése, rendszerezése, integrálása a gyakorlati feladatokban. Különösen nagy hangsúlyt kapnak a konkrét üzemi feladatok elvégzéséhez szükséges gyakorlati tudást megalapozó új ismeretek.

A terepi és a műhelytevékenység során a cél az önállóság, a pontosságra, a szakmai igényesség, a környezettudatos magatartás kialakítása. Az önálló tevékenység, a közvetlen megfigyelés, a tapasztalatszerzés lehetőségének biztosításával fejlődik a tanulók problémamegoldó képessége és kreativitása.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Műszaki alapismeretek

A képzés órakeretének legalább 80%-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
<p>Részt vesz vízügyi, víziközműszakterületen alkalmazott folyamatirányítással és villamossági ismeretekkel kapcsolatos automatizálási feladatok elvégzésében.</p>	<p>Ismeri az irányítástechnika alapfogalmait, a szabályozó rendszerek szerveit, működését, a jelátalakítás, távadás, távvezérlés módjait, a számítógépes folyamatirányítást, a víziközművek technológiai folyamatirányító szoftvereinek alkalmazását, a leggyakrabban használt villamos tervezési és kivitelezési, ábrázolási módokat, motorvédő kapcsolásokat.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.</p>	<p>Közművek, technológiák folyamatirányító szoftvereinek használata</p>

<p>Közreműködik a vízépítési földmunkák munkafolyamataiban, a földmű- és csatornakereskedelmi gépek használatában.</p>	<p>Ismeri a földmunkák gépeit, gépláncait, a földmű- és csatornakereskedelmi gépek felépítését, munka- és balesetvédelmi előírásait, az anyagelőkészítés gépeit, a betontechnológia gépeit, a gépkiválasztás szempontjait, karbantartási feladatait.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		
<p>Részt vesz az emelő-, rakodó- és szállítógépek munkafolyamatainak irányításában.</p>	<p>Ismeri az emelőgépek részeit, az emelőszerveket, a rakodógépek kialakítását, a szállítóberendezések felépítését, az anyagmozgatás gépeinek munka- és balesetvédelmi előírásait.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		
<p>Közreműködik kisműtárgyak (tiltók, zsilipek) üzemeltetésében.</p>	<p>Ismeri a vízügyi kisműtárgyak, tiltók, zsilipek felépítését, karbantartási, fenntartási feladatait.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		

<p>Részt vesz a vízszállító berendezések, szivattyúk üzemeltetésében, irányítástechnikai feladatainak ellátásában.</p>	<p>Ismeri a szivattyúk szerkezeti részeit, szívó- és nyomóoldali szerelvényeit, a szivattyúk kialakítását, csoportosítását, az áramlástan elven működő szivattyúk üzemi jellemzőit, a szivattyúk kiválasztásának elveit, módszereit, üzemeltetési feladatait, dokumentációit.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>Hálózatok, szivattyúk irányítástechnikai szoftvereinek használata</p>
<p>Közreműködik a csőhálózatok kiépítésében, üzemeltetési, karbantartási feladatainak ellátásában.</p>	<p>Ismeri a csőhálózatok jellemzőit, anyagait, kialakítását, alkalmazhatóságának előírásait, a csőkötések kialakítását, a csőszerelvények jellemzőit.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>		<p>-</p>

A tantárgy témakörei

Automatizálás

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

A szabályozó rendszerek szervei, működése

Irányítástechnikai tagok működése (proporcionális, integráló, differenciáló)

Elektrotechnikai, hidraulikus és pneumatikus szabályozóelemek csoportosítása, működése, jelölése

A jelátalakítás, távadás, távvezérlés módjai

Számítógépes folyamatirányítás: víziközművek technológiai folyamatirányító szoftvereinek alkalmazása

A villamos ábrázolás szabályai

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

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

Motorvédő kapcsolások

Villamos gépek csoportosítása

Transzformátorok felépítése, működési jellemzői, csoportosítása

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

Motorok felépítése, működése, csoportosítása, alkalmazása

- Egyenáramú motorok
- Egyfázisú és háromfázisú motorok felépítése
- Szinkron-, aszinkronmotorok működési elve, jelleggörbéi
- Indító-, terhelő-, billenő-, névleges nyomaték
- Ellenáramú, generátoros, dinamikus fékezés

Villamos motorok és generátorok üzembe helyezése (a hálózatra csatlakozás módja, biztonsági előírásai)

Villamos motorok és generátorok indítása, leállítása

Villamos motorok és generátorok üzemeltetése, fordulatszám-változtatása

Villamos motorok és generátorok karbantartása

Alkalmazási módok és lehetőségek a víz- és szennyvíz-technológiában

Irányítástechnikai hibák behatárolása, korrigálások

Munka- és biztonságtechnikai előírások

Vízgépészeti ismeretek

A földmunkák gépei, gépláncok

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

Az anyag-előkészítés gépei, a betontechnológia gépei

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

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

Emelőszerkezetek

Emelőgépek

Rakodógépek

Szállítóberendezések (szállítószalag, elevátor, kotró)

Szállítógépek

A vízépítési műtárgyak elzárószerkezetei:

Síktáblás elzárószerkezetek, tiltók, zsilipek kialakítása, üzemeltetése Mozgatható gátszerkezetek kialakítása, üzemeltetése

Síktáblás gátak, billenőlapos táblás gátak, szegmensgátak, tömlősgátak

Hajózsilipek

A vízszállító berendezések

A szivattyúk szerkezeti részei, szívó- és nyomóoldali szerelvényei

Szivattyúk kialakítása, csoportosítása

Szivattyúk jelleggörbéi

Aramlástan elven működő szivattyúk üzemi jellemzői, jellemzők változása

- Vízszállító képességre
- Szállítómagasságra
- Hatásfokra

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 elvei, módszerei
Üzemeltetés, dokumentáció, munkavédelem, biztonságtechnika
Üzemeltetés, vízgépészeti gyakorlatok
A vízkivételi, vízbeszerzési műtárgyak gépi berendezései
A vízszállítás, víztárolás és vízelosztás műtárgyai, elemei, gépészeti berendezései
Víztárolók üzemeltetési és karbantartási feladatai
A vízellátó hálózat és a csatorna karbantartásának eszközei, berendezései
Hidropneumatikus berendezések (hidrofor, nyomásfokozó) kialakítása, beüzemelése, működtetése, karbantartása
Magas házak vízellátása, nyomászónák kialakítása
Csőanyagok, csőszerkezetek, szerelvények, idomok alakítása, megmunkálása
Csővezetékek, idomok és szerelvények: ellenőrzésük, a hiba javítása
Acélcsővek tulajdonságai és szereléstechnikája
Rézcsővek tulajdonságai és szereléstechnikája
Műanyag csővek tulajdonságai és szereléstechnikája
Hálózatra csatlakozás (rákötések) anyagai, eszközei
Csővezetéki csomópontok kialakítása
Nyomáspróba eszközei, alkalmazása
Hő- és korrózióvédő szigetelés készítése
Csővezetéki csomópontok kialakítása
A csatornahálózatok üzemeltetési feladatai
Gravitációs csatornahálózatok: átemelők, biztonsági műtárgyak, zsilipaknák, egyéb hálózati műtárgyak üzemeltetése, karbantartási munkálatai Vákuumos csatornarendszerek üzemeltetési feladatai
Nyomás alatti csatornarendszerek üzemeltetési feladatai
Egyesített csatornarendszerek üzemeltetési feladatai
Elválasztott rendszerű csatornarendszerek üzemeltetési feladatai
Csatornavizsgálatok eszközeinek használata: kézi vizsgálatok, gépi vizsgálatok, kamerás vizsgálatok, csatornatisztítási munkák gépei
Kényszeráramoltatású rendszerek üzemeltetési munkái
Csatornarákötések előkészítése, megvalósítása
Nyomócsőhálózatok: gerincvezetékek, mellékvezetékek, bekötések
Házi vízbekötések kialakítása
A fürdő- és hévízellátás alaplétesítményei, a fürdők speciális gépészeti berendezései

A szivattyúk, kútfej-szerelvények felépítése, működése

A vízviszaforgató berendezések felépítése, működése

A vízfertőtlenítés berendezései, eszközei

Vízkeverő berendezések

A gázleválasztók működési elve

A hőhasznosítás berendezései

A medencék tisztítására, karbantartására szolgáló gépek, berendezések

Műszaki dokumentáció

A műszaki dokumentációk tartalmi követelményei

Helyszínrajzok, hossz-szelvények, kereszt-szelvények olvasása, értelmezése

Csomóponti részletrajzok használata

Folyamatábrák olvasása, értelmezése

Technológiai utasítások használata

Műszaki leírások értelmezése

Munkanaplók, gépüzemnaplók vezetése, tartalmi, formai követelményei Gépkönyvvezetés

Mérési jegyzőkönyvek vezetése

Üzemi adatok, paraméterek rögzítése, nyilvántartása

Készletnyilvántartás, készletnyilvántartó alkalmazások kezelése

Költségbecslés készítése

Organizációs tervrészlet készítése

Tervezőprogramok használata

Egyszerű műtárgyak modellezése

Anyagigény meghatározás

Résztervezési feladatok készítése

Geodéziai mérések eredményeinek feldolgozása