**3.137.**

**Szakképzési kerettanterv**

**a(z)**

**55 853 01**

**vízépítŐ szaktechnikus**

**szakképesítés-ráépüléshez**

**I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési kerettanterv

* a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
* a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

* az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelet,
* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Korm. rendelet, és
* a(z) 55 853 01 számú, vízépítő szaktechnikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

**II. A szakképesítés-ráépülés alapadatai**

A szakképesítés-ráépülés azonosító száma: 55 853 01

Szakképesítés-ráépülés megnevezése: Vízépítő szaktechnikus

A szakmacsoport száma és megnevezése: 23.. Vízügy

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XLI. Vízügy

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 1 év

Elméleti képzési idő aránya: 60%

Gyakorlati képzési idő aránya: 40%

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: —

vagy iskolai előképzettség hiányában: —

Bemeneti kompetenciák: —

Szakmai előképzettség: 54 582 04 Mélyépítő technikus, vagy 54 853 02 Vízgazdálkodó technikus, vagy 54 853 03 Vízgépészeti technikus, vagy 54 853 04 Víziközmű technikus

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: nem szükségesek

**IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

**Személyi feltételek**

A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény és a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény előírásainak megfelelő végzettséggel rendelkező pedagógus és egyéb szakember vehet részt.

Ezen túl az alábbi tantárgyak oktatására az alábbi végzettséggel rendelkező szakember alkalmazható:

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy** | **Szakképesítés/Szakképzettség** |
| - | - |
| - | - |

**Tárgyi feltételek**

A szakmai képzés lebonyolításához szükséges eszközök és felszerelések felsorolását a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye (szvk) tartalmazza, melynek további részletei az alábbiak: Nincs.

Ajánlás a szakmai képzés lebonyolításához szükséges további eszközökre és felszerelésekre: Nincs.

**V. A szakképesítés-ráépülés óraterve nappali rendszerű oktatásra**

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszáma 1 évfolyamos képzés esetén: 1120 óra (32 hét x 35 óra)

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszáma szabadsáv nélkül 1 évfolyamos képzés esetén: 1008 óra (32 hét x 31,5 óra)

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszáma 0,5 évfolyamos képzés esetén: 560 óra (16 hét x 35 óra)

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszáma szabadsáv nélkül 0,5 évfolyamos képzés esetén: 504 óra (16 hét x 31,5 óra)

1. számú táblázat

**A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszáma**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelménymodulok** | **Tantárgyak** | **Elméleti heti óraszám** | **Gyakorlati heti óraszám** |
| Összesen | **18,5** | **13** |
| Összesen | **31,5** | |
| 11700-16 Általános vízépítési ismeretek | **Vízépítési földművek** | **4** |  |
| **Vízháztartás és komplex vízkészlet gazdálkodás** | **2** |  |
| **Általános vízépítési gyakorlat** |  | **2** |
| **Geodézia gyakorlat** |  | **2** |
| 11698-16 Vízépítési feladatok | **Vízépítési létesítmények** | **6,5** |  |
| **Közműépítés** | **2** |  |
| **Víz- és közműépítési gyakorlat** |  | **5** |
| **Vízépítési szervezés és gépesítés** | **2** |  |
| **Vízépítési tartószerkezetek** | **2** |  |
| **Vízépítési rajz gyakorlat** |  | **2** |
| 11699-16 Vízépítő szaktechnikus zárófeladat | **Zárófeladat gyakorlat** |  | **2** |

A 2. számú táblázat „A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszáma” megadja a fent meghatározott heti óraszámok alapján a teljes képzési időre vonatkozó óraszámokat az egyes tantárgyak témaköreire vonatkozóan is (szabadsáv nélküli szakmai óraszámok).

2. számú táblázat

**A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszáma**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelmény-modulok** | **Tantárgyak/témakörök** | **Elméleti órák száma** | **Gyakorlati órák száma** |
| Összesen | **573,5** | **403** |
| Összesen | **976,5** | |
| 11700-16 Általános vízépítési ismeretek | **Vízépítési földművek** | **124** | **0** |
| Töltésállékonysági vizsgálatok, teherbírási, tömörségi, minőségbiztosítási vizsgálatok | 22 |  |
| Bevágás és töltés jellegű földmunkák | 40 |  |
| Földművek üzemeltetése, karbantartása, védelme | 20 |  |
| Földmunkagépek, emelőgépek, bedolgozás gépei | 16 |  |
| Munkaterület berendezése, speciális munkaterület körülhatárolások | 16 |  |
| Helyszínrajz, hossz- és keresztszelvény szerkesztés | 10 |  |
| **Vízháztartás és komplex vízkészlet gazdálkodás** | **62** | **0** |
| Munkahelyi laborfeladatok, mintavétel, értékelés | 8 |  |
| Számítógépes programok megismerése, használata | 14 |  |
| Árhullámkép, vízhozamgörbe | 10 |  |
| Hidraulikai adatok mérése, csatornák méretezése | 12 |  |
| Vizes élőhelyek | 4 |  |
| Ökológiai átjárhatóság, a zöld és kék folyosók | 7 |  |
| Integrált folyó és vízgyűjtő-gazdálkodási ismeretek | 7 |  |
| **Általános vízépítési gyakorlat** | **0** | **62** |
| Töltésállékonysági vizsgálatok, teherbírási, tömörségi, minőségbiztosítási vizsgálatok |  | 7 |
| Bevágás és töltés jellegű földmunkák |  | 10 |
| Földművek üzemeltetése, karbantartása, védelme |  | 6 |
| Földmunkagépek, emelőgépek, bedolgozás gépei |  | 4 |
| Munkaterület berendezése, speciális munkaterület körülhatárolások |  | 5 |
| Helyszínrajz, hossz- és keresztszelvény szerkesztés |  | 6 |
| Munkahelyi laborfeladatok, mintavétel, értékelés |  | 6 |
| Számítógépes programok megismerése, használata |  | 10 |
| Árhullámkép, vízhozamgörbe |  | 3 |
| Hidraulikai adatok mérése, csatornák méretezése |  | 5 |
| **Geodézia gyakorlat** | **0** | **62** |
| Hagyományos és korszerű geodéziai műszerek használata |  | 12 |
| Kitűzések |  | 24 |
| Felmérések |  | 16 |
| Mérési eredmények feldolgozása |  | 10 |
| 11698-16 Vízépítési feladatok | **Vízépítési létesítmények** | **201,5** | **0** |
| Vízépítési létesítmények fajtái | 62 |  |
| Vízépítési tervek ábrázolási szabályai, tervismeret, tervolvasás, műtárgy tervek | 31 |  |
| Folyami és tavi kikötők | 12 |  |
| Nagy műtárgyak építése, ellenőrzése, kútsüllyesztési technológia | 8 |  |
| Szivattyúk telepítési szempontjai | 31 |  |
| Árvízvédelmi védvonalak építése, korszerű vízkárelhárítás | 46,5 |  |
| Völgyfenéken, domboldalon történő vízrendezés speciális módszerei | 11 |  |
| **Közműépítés** | **62** | **0** |
| Vízellátás, vízbeszerző helyek építése | 18 |  |
| Csatornázás, szennyvíztisztítás létesítményei | 20 |  |
| Korszerű közműépítési és karbantartási eljárások | 8 |  |
| Vonalas létesítmények tervezése | 8 |  |
| Vezeték építése és csomópontok szerelvényei | 8 |  |
| **Víz- és közműépítési gyakorlat** | **0** | **155** |
| Vízépítési létesítmények fajtái |  | 62 |
| Folyami és tavi kikötők |  | 10 |
| Nagy műtárgyak építése, ellenőrzése, kútsüllyesztési technológia |  | 10 |
| Szivattyúk telepítési szempontjai |  | 10 |
| Árvízvédelmi védvonalak építése, korszerű vízkárelhárítás |  | 26 |
| Völgyfenéken, domboldalon történő vízrendezés speciális módszerei |  | 6 |
| Vízellátás, vízbeszerző helyek építése, karbantartása |  | 6 |
| Csatornázás, szennyvíztisztítás létesítményeinek építése, karbantartása |  | 10 |
| Vonalas létesítmények kialakítása |  | 10 |
| Vezetékek építése, csomópontok szerelvényei |  | 5 |
| **Vízépítési szervezés és gépesítés** | **62** | **0** |
| Vízjogi ismeretek, vízjogi létesítési engedélyezési eljárás | 16 |  |
| Árvízvédelmi szervezet, védelmi naplóvezetés | 8 |  |
| Beruházás folyamata, organizációs terv technológiai utasítás, építési naplóvezetés, ütemtervek, mennyiségszámítás, költségvetés | 16 |  |
| Pályázatírási alapismeretek | 6 |  |
| Korszerű gépláncok, speciális építőgépek, alapozás és betonozás gépei, eszközei | 16 |  |
| **Vízépítési tartószerkezetek** | **62** | **0** |
| Vízépítési szerkezeteket érő terhelések és hatások | 16 |  |
| Eredő, horizontális, vertikális víznyomások | 15 |  |
| Vasbeton szerkezetek | 16 |  |
| Vasalási tervek | 15 |  |
| **Vízépítési rajz gyakorlat** | **0** | **62** |
| Vízépítési tervek szabályok szerinti rajzolása |  | 10 |
| Geometriai műveletek CAD programokkal |  | 16 |
| 2D-s és 3D-s rajzokat készítése CAD programok segítségével |  | 16 |
| Műszaki dokumentáció készítése CAD programok segítségével |  | 12 |
| Méretezi és feliratokkal látja el a rajzokat |  | 8 |
| 11699-16 Vízépítő szaktechnikus zárófeladat | **Zárófeladat gyakorlat** | **0** | **62** |
| Vízépítési műtárgyak, vagy létesítmények felmérésének, dokumentálásának szabályai |  | 8 |
| A rendelkezésre álló és megszerzett adatok, információk feldolgozásának módszerei |  | 8 |
| Vízépítési műtárgyak vagy létesítmények fejlesztési lehetőségei |  | 5 |
| Tervezőprogram használata |  | 3 |
| Mennyiségszámítás szabályai, dokumentálása |  | 6 |
| Költségvetés, árelemzés készítése, költségek meghatározása |  | 6 |
| Anyag-, munkarő- és gépszükséglet meghatározásának szabályai |  | 4 |
| Fejlesztési/beruházási/átépítési technológiai folyamatok |  | 22 |

A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően a táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-a felosztásra került.

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

A tantárgyakra meghatározott időkeret kötelező érvényű, *a* *témakörökre kialakított óraszám pedig ajánlás*.

**A**

**11700-16 azonosító számú**

**Általános vízépítési ismeretek**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11700-16 azonosító számú Általános vízépítési ismeretek megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Vízépítési földművek | Vízháztartás és komplex vízkészlet gazdálkodás | Általános vízépítési gyakorlat | Geodézia gyakorlat |
| FELADATOK | | | | |
| Munkaterületet bejárja, építés előkészítést végez | x |  | x | x |
| Felvonul a munkaterületre | x |  | x | x |
| Földmű építési technológiát határoz meg | x |  | x | x |
| Földmű építést irányít, ellenőriz | x |  | x | x |
| Vízépítési földműveket épít | x |  | x | x |
| Állékonysági ellenőrzést végez | x |  | x | x |
| Vízmintát vesz, értékel |  | x | x |  |
| Laborvizsgálatokat végez, mintát vesz |  | x | x |  |
| Vízállapot értékelést végez |  | x | x |  |
| Hidraulikai adatokat mér, csatornákat méretez |  | x | x |  |
| Ismeri a komplex vízkészlet-gazdálkodás alapelveit |  | x | x |  |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | |
| Töltésállékonysági vizsgálatok | x |  | x | x |
| Bevágás jellegű földmunkák | x |  | x | x |
| Töltés építési technológiák | x |  | x | x |
| Földművek védelme | x |  | x | x |
| Teherbírási, tömörségi minőségbiztosítási vizsgálatok | x |  | x | x |
| Földmunkagépek, emelőgépek, bedolgozás gépei | x |  | x |  |
| Elkészült művek üzemeltetése, karbantartása | x |  | x |  |
| Speciális munkaterület körülhatárolások | x |  | x |  |
| Munkaterület berendezése | x |  | x |  |
| Helyszínrajz, hossz- és keresztszelvény szerkesztés | x |  | x | x |
| Munkahelyi laborfeladatok, mintavétel, értékelés |  | x | x |  |
| Számítógépes programok megismerése, használata |  | x | x |  |
| Árhullámkép, vízhozamgörbe |  | x | x |  |
| Hidraulikai adatokat mérése, csatornák méretezése |  | x | x |  |
| Vizes élőhelyek |  | x | x |  |
| Ökológiai átjárhatóság, a zöld és kék folyosók |  | x | x |  |
| Integrált folyó és vízgyűjtő-gazdálkodási ismeretek |  | x | x |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | |
| Szakmai számolási készség, összefüggések megértése | x | x | x | x |
| Szakmai nyelvi kommunikáció | x | x | x | x |
| Infokommunikációs eszközök, szakmai szoftverek használata | x | x | x | x |
| Laboratóriumi eszközök használata | x | x | x | x |
| Kivitelezés dokumentálása | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | |
| Önállóság | x | x | x | x |
| Rugalmasság | x | x | x | x |
| Szervezőkészség | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | |
| Kezdeményezőkészség | x | x | x | x |
| Irányítási készség | x | x | x | x |
| Határozottság | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | |
| Áttekinthető képesség | x | x | x | x |
| Kreativitás, ötletgazdagság | x | x | x | x |
| Információgyűjtés | x | x | x | x |

1. **Vízépítési földművek tantárgy 124 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók a tantárgy keretében megismerkednek a töltésállékonysági, teherbírási, tömörségi, minőségbiztosítási vizsgálatokkal, bevágás és töltés jellegű földmunkák készítésével, földművek üzemeltetésével, karbantartásával, védelmével. Az ehhez kapcsolódó földmunkagépek, emelőgépek és bedolgozás gépeivel. Példákat láthatnak a munkaterület berendezésére, speciális munkaterület körülhatárolásokra. Szerkesztenek helyszínrajzokat, hossz- és keresztszelvényeket.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Töltésállékonysági vizsgálatok, teherbírási, tömörségi, minőségbiztosítási vizsgálatok 22 óra***

Tömörségi követelmények. Szemeloszlás, plasztikus index, víztartalom kötött talajok konzisztenciája. Proctor-vizsgálat, tömöríthetőség. Földművek minőségellenőrzése. A geometriai méretek ellenőrzése, a céljellemzők ellenőrzése – teherbírás – vízzáróság. Tömörségellenőrzés. Tömörségi fok radiometriás mérés vagy mintavétel alapján (Trρ). Folyamatos tömörségellenőrzés gyorsulás-mérés (CCC) alapján (CMV, RMV, OMEGA). Penetrációs mérés dinamikus szondaszerű eszközök Technológiaellenőrzése.

* + 1. ***Bevágás és töltés jellegű földmunkák 40 óra***

A földművek anyagának tervezése és minősítése. A talajok alkalmassága földműépítés szempontjából. Fejtési osztályba sorolás az MSZ 15015 szerint. A vízépítési földművek speciális munkái – töltésalapozás (lejtős terepen vagy gyenge altalajon) – víztelenítés (a felszín alatt és a felszínen) – lejtőstabilizálások támszerkezetekkel. Geoműanyagok funkciói, elválasztás, drénezés, szűrés, védelem, erősítés, szigetelés. Meredek rézsű georácsos erősítéssel és geomatracos erózióvédelemmel. Víztelenítés (a felszín alatt és a felszínen).

* + 1. ***Földművek üzemeltetése, karbantartása, védelme 20 óra***

Utómunkák – felületrendezés (rézsűn, padkán, tükörben) – burkolások (növényzet, textília, fólia, kőszórás, betonburkolat) – átadás-átvétel (mennyiségfelvétel, minősítés, pótlások, javítások). Korszerű védtöltéstartozékok. A földművek karbantartása, védelme, üzemeltetése.

* + 1. ***Földmunkagépek, emelőgépek, bedolgozás gépei 16 óra***

Földműépítési technológiák, fejtés kotrógéppel, szállítás dömperrel, elterítés dózerrel, fejtés, szállítás szkréperrel, elterítés, tömörítés hengerrel, felületalakítás gréderrel, talajkezelés finiserrel, rézsűrendezés kotrógéppel.

* + 1. ***Munkaterület berendezése, speciális munkaterület körülhatárolások 16 óra***

Feladatok, munkatípusok. Előkészítő munkák – kitűzés (alapvonalak létesítése, főpontok kitűzése, kibiztosítások) – növényzeteltávolítás (humuszleszedés, bozót és faeltávolítás) – bontások (épületmaradványok, természetes akadályok) – felvonulás (géptelep, raktárterület berendezése, felvonulási utak)

* + 1. ***Helyszínrajz, hossz- és keresztszelvény szerkesztés 10 óra***

Árvízvédelmi töltés létesítésének a tervezéséhez, megadott mértékadó vízszintek és geodéziai alapadatok alapján részletes helyszínrajz, hossz- és keresztszelvények szerkesztése AutoCad használatával.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*tanterem vagy szaktanterem*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  |  | x |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | házi feladat |  |  | x |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| Leírás készítése |  |  | x |  |
| Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| Képi információk körében | | | | |
| rajz értelmezése |  |  | x |  |
| rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| rajz készítése Z-rendszerről |  |  | x |  |
| rendszerrajz kiegészítés |  |  | x |  |
| rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| Komplex információk körében | | | | |
| Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x |  |
| Csoportos munkaformák körében | | | | |
| Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Vízháztartás és komplex vízkészlet gazdálkodás tantárgy 62 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy keretében munkahelyi laborfeladatok, mintavétel, értékelés Számítógépes programok megismerésére és használat Árhullámképet, vízhozamgörbét, elemeznek, Hidraulikai adatok mérnek és csatornák méretezését tanulják a diákok. A vizes élőhelyekkel, ökológiai átjárhatósággal, a zöld és kék folyosók, Integrált folyó és vízgyűjtő-gazdálkodási ismeretekkel foglalkoznak a tanulók.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Munkahelyi laborfeladatok, mintavétel, értékelés 8 óra***

A vízminőségi paraméterek vizsgálata a fizikai, kémiai, biológiai és bakteriológiai csoportok szerint. A felszíni vizek vízminősítése az MSZ 12749:1993 szabvány szerint.

* + 1. ***Számítógépes programok megismerése, használata 14 óra***

Az adatok rögzítéséhez, feldolgozásához, bemutatásához szükséges Microsoft Word, Excel, PowerPoint használata. A terepi mérések a hagyományos geodéziai műszerek mellett egyre nagyobb teret kapnak a GPS alapú mérések. Szükséges ezen műszerek megismerése, az adatainak térinformatikai szoftverekkel történő feldolgozása (AutoCAD, ArcGIS). A vízrajzi mérések általános elveinek áttekintése, majd a mérési eredmények feldolgozásához szükséges szoftverek ismertetése. A mérési eredmények lényegre törő, látványos bemutatásához is nélkülözhetetlen a programok ismerete.

* + 1. ***Árhullámkép, vízhozamgörbe 10 óra***

A folyó, vízfolyás esetében a meghatározott vízállások vagy vízhozamok időbeni változásának ábrázolása. Az árhullámnak a völgyeléstől a tetőzésig tartó szakaszát áradó, a tetőzéstől a völgyelésig tartó szakaszát pedig apadó ágnak nevezzük Állapota, vízjárási helyzete, amelynél a vízhozam és a vízállás jelentékenyen megnövekszik. A gyakorlat a középvízi meder partélét meghaladó, az abból kilépő vizeket nevezi árvíznek (nagyvíznek). Az árhullám természetes vízfolyások meghatározott keresztszelvényében a vízállások (vízhozamok) völgyelést követő emelkedésének, tetőzésének, ez utáni újabb völgyeléséig tartó süllyedésének együttese. Vízhozamgörbe az adott szelvényen átfolyó vízhozamokat a vízállás függvényében ábrázoló vonal. Árvízi vízhozam, a hurokgörbe.

* + 1. ***Hidraulikai adatok mérése, csatornák méretezése 12 óra***

A program a hidrológiai mérések terepi viszonyok, a hidraulikai mérések laboratóriumi körülmények közötti elvégzését célozza. Főbb feladatok: vízhozam, vízsebesség, vízszintesés, vízminőségi paraméterek, helyi veszteségtényezők, súrlódási ellenállási tényezők, vízhozamtényezők, vízugrásjellemzők meghatározása.

Földmedrű belvízcsatornák méretezése.

* + 1. ***Vizes élőhelyek 4 óra***

A nedves területek azok a területek, ahol a vízzel való telítettség meghatározó tényező a talaj jellemzőit, a növény- és állattípusokat illetően. A nedves (mocsaras, lápos) területek közös jellemzője, hogy az altalaj állandóan, vagy időszakosan vízzel telített, vízkedvelő növények (hidrofiták) élnek ott, és specifikus talaj alakul ki. A nedves területek ökoszisztémái átmeneti formákat alkotnak a tipikusan szárazföldi és a tipikusan vízi ökoszisztémák között.

* + 1. ***Ökológiai átjárhatóság, a zöld és kék folyosók 7 óra***

A folyó hosszirányú átjárhatósága, hallépcsők kialakítása:·hallépcsők utólagos megépíttetése,·új építmények csak hallépcsővel, víziturzimus igényeire is tekintettel,·határozott időre szóló üzemelési engedélyek,·zöld folyosók – ennek hiányában „stepping stone” – kialakítása. Keresztirányú átjárhatóság biztosítása, mentett oldali területek, holtágak revitalizációja.

* + 1. ***Integrált folyó és vízgyűjtő-gazdálkodási ismeretek 7 óra***

Integrált vízgazdálkodás a vízgyűjtőn folytatott tevékenységek, azok vízigényének a vízkészletekkel és a hidrológiai folyamatokkal történő összehangolása térben és időben. Az integrált vízgazdálkodás legfontosabb eszköze a feltáró, elemző tervezés.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*tanterem vagy szaktanterem*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  |  | x |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | házi feladat |  |  | x |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  |  | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  |  | x |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  |  | x |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Általános vízépítési gyakorlat tantárgy 62 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A vízépítési földművek és a vízháztartás és komplex vízkészlet gazdálkodás tantárgyhoz kapcsolódó feladatok gyakorlatban történő megismerése.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Töltésállékonysági vizsgálatok, teherbírási, tömörségi, minőségbiztosítási vizsgálatok 7 óra***

Szemeloszlás vizsgálat. Proctor-vizsgálat, tömöríthetőség. Földművek minőségellenőrzése. A geometriai méretek ellenőrzése, a céljellemzők ellenőrzése – teherbírás – vízzáróság. Tömörségellenőrzés.

* + 1. ***Bevágás és töltés jellegű földmunkák 10 óra***

A talajok alkalmassága földműépítés szempontjából. Fejtési osztályba sorolás az MSZ 15015 szerint. A vízépítési földművek speciális munkái – töltésalapozás (lejtős terepen vagy gyenge altalajon) – víztelenítés (a felszín alatt és a felszínen). Meredek rézsű georácsos erősítéssel és geomatracos erózióvédelemmel. Víztelenítés (a felszín alatt és a felszínen).

* + 1. ***Földművek üzemeltetése, karbantartása, védelme 6 óra***

Utómunkák – felületrendezés (rézsűn, padkán, tükörben) – burkolások (növényzet, textília, fólia, kőszórás, betonburkolat) – átadás-átvétel (mennyiségfelvétel, minősítés, pótlások, javítások). Korszerű védtöltéstartozékok. A földművek karbantartása, védelme, üzemeltetése.

* + 1. ***Földmunkagépek, emelőgépek, bedolgozás gépei 4 óra***

Földműépítési technológiák fejtés kotrógéppel szállítás dömperrel elterítés dózerrel fejtés szállítás szkréperrel elterítés tömörítés hengerrel felületalakítás gréderrel talajkezelés finiserrel rézsűrendezés kotrógéppel.

* + 1. ***Munkaterület berendezése, speciális munkaterület körülhatárolások 5 óra***

Előkészítő munkák – kitűzés (alapvonalak létesítése, főpontok kitűzése, kibiztosítások) – növényzeteltávolítás (humuszleszedés, bozót és faeltávolítás) – bontások (épületmaradványok, természetes akadályok) – felvonulás (géptelep, raktárterület berendezése, felvonulási utak)

* + 1. ***Helyszínrajz, hossz- és keresztszelvény szerkesztés 6 óra***

Árvízvédelmi töltés létesítésének a tervezéséhez, megadott mértékadó vízszintek és geodéziai alapadatok alapján részletes helyszínrajz, hossz- és keresztszelvények szerkesztése AutoCad használatával.

* + 1. ***Munkahelyi laborfeladatok, mintavétel, értékelés 6 óra***

A vízminőségi paraméterek vizsgálata a fizikai, kémiai, biológiai és bakteriológiai csoportok szerint. A felszíni vizek vízminősítése az MSZ 12749:1993 szabvány szerint.

* + 1. ***Számítógépes programok megismerése, használata 10 óra***

Az adatok rögzítéséhez, feldolgozásához, bemutatásához szükséges Microsoft Word, Excel, PowerPoint használata. A terepi mérések a hagyományos geodéziai műszerek mellett egyre nagyobb teret kapnak a GPS alapú mérések. Szükséges ezen műszerek megismerése, az adatainak térinformatikai szoftverekkel történő feldolgozása (AutoCAD, ArcGIS). A vízrajzi mérések általános elveinek áttekintése, majd a mérési eredmények feldolgozásához szükséges szoftverek ismertetése. A mérési eredmények lényegre törő, látványos bemutatásához is nélkülözhetetlen a programok ismerete. Töltésezett folyószakasz felmérésének feldolgozása, bemutatása.

* + 1. ***Árhullámkép, vízhozamgörbe 3 óra***

A folyó, vízfolyás esetében a meghatározott vízállások vagy vízhozamok időbeni változásának ábrázolása. Vízhozamgörbe az adott szelvényen átfolyó vízhozamokat a vízállás függvényében ábrázoló vonal. Árvízi vízhozam, a hurokgörbe

* + 1. ***Hidraulikai adatok mérése, csatornák méretezése 5 óra***

A program a hidrológiai mérések terepi viszonyok, a hidraulikai mérések laboratóriumi körülmények közötti elvégzését célozza. Főbb feladatok: vízhozam, vízsebesség, vízszinesés, vízminőségi paraméterek, helyi veszteségtényezők, súrlódási ellenállási tényezők, vízhozamtényezők, vízugrásjellemzők meghatározása.

Földmedrű belvízcsatornák méretezése.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*szaktanterem vagy tanműhely vagy terepi helyszín*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | házi feladat |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| Leírás készítése |  |  | x |  |
| Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| Képi információk körében | | | | |
| rajz értelmezése |  |  | x |  |
| rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| rajz készítése Z-rendszerről |  |  | x |  |
| rendszerrajz kiegészítés |  |  | x |  |
| rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| Komplex információk körében | | | | |
| Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x |  |
| Csoportos munkaformák körében | | | | |
| Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Geodézia gyakorlat tantárgy 62 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismerkedjenek a hagyományos és korszerű geodéziai műszerek használatával, kitűzési feladatokkal, felmérések, mérési eredmények feldolgozásával.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Hagyományos és korszerű geodéziai műszerek használata 12 óra***

Teodolit, optikai és digitális szintező műszer készségszintű használatának elsajátítása. Kitűző prizma használat ismertetése, geodéziai GPS használat ismertetése.

* + 1. ***Kitűzések 24 óra***

Patakmeder egy szakaszának kitűzése (mederközépvonal, keresztszelvények)

* + 1. ***Felmérések 16 óra***

A hagyományos geodéziai műszerekkel, és GPS-el történő mérések elvégzése, szintezési, vonalszintezés mérések mérési eredmények jegyzőkönyvi rögzítése. Töltésezett folyószakasz völgyszelvényének felmérése, feldolgozása.

* + 1. ***Mérési eredmények feldolgozása 10 óra***

Előkészítő terepi geodéziai felmérés, szintvonalas térkép készítése. Mérési jegyzőkönyvek feldolgozása, értékelése.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*szaktanterem vagy tanműhely vagy terepi helyszín*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | házi feladat |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| Leírás készítése |  |  | x |  |
| Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| Képi információk körében | | | | |
| rajz értelmezése |  |  | x |  |
| rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| rajz készítése Z-rendszerről |  |  | x |  |
| rendszerrajz kiegészítés |  |  | x |  |
| rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| Komplex információk körében | | | | |
| Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x |  |
| Csoportos munkaformák körében | | | | |
| Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**11698-16 azonosító számú**

**Vízépítési feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11698-16 azonosító számú Vízépítési feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Vízépítési létesítmények | Közműépítés | Víz- és közműépítési gyakorlat | Vízépítési szervezés és gépesítés | Vízépítési tartószerkezetek | Vízépítési rajz gyakorlat |
| FELADATOK | | | | | | |
| Rendszerezi a vízépítési létesítmények fajtáit | x |  | x |  |  | x |
| Ellenőrző geodéziai méréseket végez, kitűzi a létesítmény megvalósítási helyét | x | x | x |  |  |  |
| Geodéziai mérésekkel ellenőrzi a kivitelezési folyamatot, beméri a megvalósult építményt | x | x | x |  |  |  |
| Műtárgyakat ábrázol | x |  | x |  |  | x |
| Nyomás ábrákat szerkeszt víznyomásokat határoz meg | x |  | x |  |  | x |
| Támaszerőt számol, igénybevételi ábrát készít, keresztmetszeti jellemzőket számol | x |  | x |  | x |  |
| Vasalási terveket szerkeszt | x |  | x |  | x | x |
| Műtárgyépítést irányít, ellenőriz, kapcsolatot tart a folyamatban résztvevőkkel | x |  | x |  |  |  |
| Közműépítést végez, üzemeltet |  | x | x |  |  |  |
| Vízépítési művek organizációja | x |  | x |  |  |  |
| Vízépítési létesítményeket épít, üzemeltet, részt vesz a fenntartási feladatokban | x |  | x |  |  |  |
| Részt vesz a vízkárelhárításban | x |  | x |  |  |  |
| Naprakész a munkájához szükséges jogszabályokban | x | x | x | x | x | x |
| Részt vesz tervelőkészítésben, tervegyeztetésekben, műszaki átadás-átvételi eljárásban | x |  | x |  |  | x |
| Részt vesz üzemelési és karbantartási tervek készítésében | x |  | x |  |  | x |
| Építés előkészítő és organizációs terveket készít |  |  |  | x |  | x |
| Talajmechanikai és közműfeltárásokat végez |  | x | x |  |  |  |
| Gondoskodik az építési anyagok átvételéről, szakszerű tárolásáról, vagyonvédelméről |  |  |  | x |  |  |
| Építési anyagokat vizsgál |  |  |  | x |  |  |
| Munkaidő elszámolást, munka leigazolást végez |  |  |  | x |  |  |
| A végzett tevékenység minőségét ellenőrzi |  |  |  | x |  |  |
| Gondoskodik a munkabiztonság feltételeiről, munkabiztonsági oktatást végez |  |  |  | x |  |  |
| Munkahely tűzvédelmi feladatait végzi |  |  |  | x |  |  |
| Felmérési, építési naplót vezet, munkamennyiségeket határoz meg, ajánlat készítésben közreműködik |  |  |  | x |  |  |
| Építési hulladékokról nyilvántartást vezet, szakszerűen tárol, elhelyez |  |  |  | x |  |  |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | |
| Vízépítési létesítmények fajtái | x |  | x |  |  | x |
| Geodézia műszerek szakszerű használata, korszerű mérési módszerek, mérőállomások, GPS használatának ismerete | x |  | x |  |  |  |
| Mérési eredmények feldolgozása, dokumentálása, térképek, közmű nyilvántartások használata | x |  | x |  |  | x |
| Vízépítési tervek ábrázolási szabályai, tervismeret, tervolvasás, műtárgy tervek | x |  | x |  |  | x |
| „CAD”-es tervezést segítő programok ismerete, használata | x |  | x |  |  | x |
| Vízépítési szerkezeteket érő terhelések és hatások, eredő, horizontális, vertikális víznyomások | x |  | x |  | x |  |
| Vasbeton szerkezetek, vasalási tervek készítése | x |  | x |  | x | x |
| Folyami és tavi kikötők | x |  | x |  |  |  |
| Nagy műtárgyak építése, ellenőrzése | x |  | x |  |  |  |
| Kútsüllyesztési technológia | x |  | x |  |  |  |
| Szivattyútelepek, szivattyúállások telepítési szempontjai | x |  | x |  |  |  |
| Árvízvédelmi védvonal építési technológiák, árvízi szükségtározók | x |  | x |  |  |  |
| Korszerű vízkárelhárítási módok és eszközök | x |  | x |  |  |  |
| Völgyfenéken, domboldalon történő vízrendezés speciális módszerei | x |  | x |  |  |  |
| Vízellátás, vízbeszerző helyek építése |  | x | x |  |  |  |
| Csatornázás, szennyvíztisztítás létesítmények |  | x | x |  |  |  |
| Korszerű közműépítési és karbantartási eljárások |  | x | x |  |  |  |
| Vonalas létesítmények tervezése |  | x | x |  |  | x |
| Vízjogi ismeretek, vízjogi létesítési engedélyezési eljárás |  |  |  | x |  |  |
| Árvízvédelmi szervezet, védelmi naplóvezetés |  |  |  | x |  |  |
| Beruházás folyamata, organizációs terv, technológiai utasítás, építési naplóvezetés, ütemtervek, mennyiség számítás, költségvetés |  |  |  | x |  |  |
| Pályázatírási alapismeretek |  |  |  | x |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | |
| Szakmai tájékozódás | x | x | x | x | x | x |
| Tervolvasás, tervismeret | x | x | x | x | x | x |
| „CAD”-es programok kezelése | x | x | x | x | x | x |
| Erőhatások felismerése | x | x | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Térbeli tájékozódás | x | x | x | x | x | x |
| Döntés képesség | x | x | x | x | x | x |
| Precizitás | x | x | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Határozottság | x | x | x | x | x | x |
| Prezentációs készség | x | x | x | x | x | x |
| Visszacsatolási készség | x | x | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Rendszerező képesség | x | x | x | x | x | x |
| Ismeretek helyükön való alkalmazása | x | x | x | x | x | x |
| Általános tanuló képesség | x | x | x | x | x | x |

1. **Vízépítési létesítmények tantárgy 201,5 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A szakma gerincét képező tantárgy során megismerkednek a vízépítési létesítmények fajtáival, a vízépítési tervek ábrázolási szabályaival, tervismerettel, tervolvasással, a műtárgyak terveinek értelmezésével. Betekintést nyernek a folyami és tavi kikötők, nagy műtárgyak építése, ellenőrzése terén. Megismerkednek a kútsüllyesztési technológiákkal, szivattyúk telepítési szempontjaival. Példákat láthatnak az árvízvédelmi védvonalak építésére, a korszerű vízkárelhárításra és völgyfenéken, domboldalon történő vízrendezés speciális módszereire.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Vízépítési létesítmények fajtái 62 óra***

Síkvidéki vízrendezés. A belvízcsatornák magassági és helyszínrajzi vonalvezetése. A vízelvezető hálózat hidrológiai méretezése. Dombvidéki vízrendezés (erózióvédelem) és vízfolyások rendezése. Vízfolyások rendezése. Keresztezési műtárgyak, beton-, kő- és földanyagú völgyzárógátak. A folyószabályozás alapelvei és művei. Vízerő-hasznosítás, a vízerőtelep. Vízlépcsők főművei. A duzzasztóművek. Szivattyútelepek. Az öntözés alapjai, öntözési módok, öntöző telepek tervezése. Ármentesítés és árvízvédelem. Árvízvédelmi rendszer részei.

* + 1. ***Vízépítési tervek ábrázolási szabályai, tervismeret, tervolvasás, műtárgy tervek 31 óra***

Belvízcsatornák, kettős működésű és vízpótlási célú csatornák, folyószabályozási, árvízvédelmi létesítmények, hajóútkitűzés terveinek ábrázolási szabályai, tervismeret, tervolvasás.

* + 1. ***Folyami és tavi kikötők 12 óra***

A kikötők a vízi utak állomáshelyei és egyben a szárazföldi közlekedés csomópontjai, céljuk a személyforgalom, árurakodás, teleltetés, hajójavítás stb. A kikötők részei: a rakodók, hajómenedékhelyek, kikötőhely vagy horgonyzó hely. A kikötők épülhetnek partvonalra, partvonal elé (mólokra), vagy partél mögé (medencés kikötő). A kikötők elhelyezésének és elrendezésének szempontjai: az áruk gyűjtőterülete, a forgalmi hálózat, települési jellemzők, hidromorfológiai adottságok. Partfalak, a partfalak főbb típusai: függőleges partfal, rézsűs partfal és kikötő pont.

* + 1. ***Nagy műtárgyak építése, ellenőrzése, kútsüllyesztési technológia 8 óra***

A vízépítési nagyműtárgyak építése és ellenőrzése. A kútalap készítése során a talaj felszínére állított, többnyire kör keresztmetszetű beton vagy vasbeton anyagú köpenyfal belsejéből a talajt folyamatosan kitermelik. Ennek eredményeként a gyűrű alakú szerkezet egyre jobban lesüllyed. A süllyesztéssel egyidejűleg tovább növelik a köpenyfal magasságát, hogy mélyíthető legyen a teherbíró altalaj szintjéig. A vízzáró köpenyfal védelmében a talajvízszint alatt is könnyű az alapozási síkot kialakítani. Ekkor víz alatti gépi kotrással, vagy szivattyúzás melletti kézi földmunkával emelik ki a talajt.

* + 1. ***Szivattyúk telepítési szempontjai 31 óra***

A szivattyútelepek célja, hogy a beépített szivattyú segítségével a vízszállító rendszer nyomásának fokozását, a mélyebben lévő víz magasabb szintre való emelését, a víz sebességének növelését megvalósítsa. A szivattyútelep főbb részei. A szivattyú kiválasztásánál szerepet játszó fontosabb szempontok: felhasználási terület (vízminőség), teljesítmény adatok, a szállított folyadék jellege, a szivattyútelep szerkezeti kialakítása. A szivattyútelepek fontosabb alkalmazási területei: ⎯ vízkivételi szivattyútelepek, ⎯ belvíz-szivattyútelepek, ⎯ öntöző szivattyútelepek, ⎯ úszó szivattyútelepek.

* + 1. ***Árvízvédelmi védvonalak építése, korszerű vízkárelhárítás 46,5 óra***

Az árvízvédelmi műre vonatkozó biztonsági követelmények. Az ártéri öblözet árvízvédelmi műveit, valamint a közös érdekű, illetve a határvízi árvízvédelmi műveket úgy kell kialakítani, hogy azok egyenlő biztonságúak legyenek. Az árvízvédelmi művet egyedi vizsgálat és méretezés alapján

a veszélyeztetett területen levő védett értékekkel,

a nemzetközi vízügyi megállapodásokkal,

a nagyvízi mederkezelési tervvel, a vízgyűjtő-gazdálkodási tervvel és az általános szabályozási tervvel,

a fenntartás és védekezés lehetőségeivel, valamint igényeivel,

a meglevő árvízvédelmi létesítményekkel,

a vízgazdálkodás többi ágazatába tartozó létesítményekkel, elsősorban a folyó-szabályozással, a sík-, hegy- és dombvidéki vízrendezéssel való összhangban, valamint

a műszaki-gazdasági számítások és az elvégzett kockázatelemzés eredményei alapján

kell létesíteni, illetve fejleszteni a hidrológiai, hidrogeológiai, topográfiai és talajmechanikai viszonyoknak megfelelően, tekintettel a víz, a jég és a hordalék akadálytalan levonulására.

* + 1. ***Völgyfenéken, domboldalon történő vízrendezés speciális módszerei 11 óra***

A dombvidéki vízrendezés műszaki módszerei: — tereprendezés — lejtők sáncolása, — teraszozás, — vízlevezető árkok és műtárgyak, valamint — gyepes és burkolt (köves) vízlevezetők, — hordalékfogó gátak, továbbá — tározók és a talaj víztelenítése. Lejtők víztelenítése, a vízrendszer elemei. A vízmosás megkötésének fő módszerei. Megkötés fenékgátakkal, hordalék visszatartása nélkül, megkötés hordalékfogó gátakkal, megkötés feliszapoltatással.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*tanterem vagy szaktanterem*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  |  | x |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | házi feladat |  |  | x |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  |  | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  |  | x |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  |  | x |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Közműépítés tantárgy 62 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismerkedjenek a vízellátási módszerekkel, vízbeszerző helyek építésével, a csatornázás és a szennyvíztisztítás létesítményeivel. Rálátást nyernek a korszerű közműépítési és karbantartási eljárásokra. Példákat láthatnak vonalas létesítmények tervezésére, vezeték építésére és a csomópontok kialakítására, szerelvényeire.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Vízellátás, vízbeszerző helyek építése 18 óra***

A vízbeszerzési lehetőségek: felszíni víz, vízfolyás, tó, mesterséges tározó, természetes tározó (tenger), felszín alatti víz, partiszűrésű víz, talajvíz, mélységi víz, forrás, karsztvíz. Törekvés, hogy először a rendelkezésre álló felszín alatti vizeket hasznosítsák minőségi okok miatt. A vízigények szakaszos növekedésével egyre inkább a felszíni vizek felhasználására kerül sor.

* + 1. ***Csatornázás, szennyvíztisztítás létesítményei 20 óra***

A csatornázás célja, hogy valamely település területén vagy környezetében keletkezett szennyvizet összegyűjtse, elvezesse és elhelyezze oly módon, hogy az a környezetre nézve ártalmat ne jelentsen. Ennek érdekében a szennyvíztermelőtől a fogadó és tisztító helyig csatornahálózatban történik a szennyvíz összegyűjtése, vezetése, a hálózatba olyan műtárgyak szükségesek, melyek egyes konkrét feladatot is megoldanak. Majd tisztítás után az arra alkalmas befogadóba kerül a tisztított szennyvíz.

* + 1. ***Korszerű közműépítési és karbantartási eljárások 8 óra***

Közmű munkaárkok dúcolásának korszerű elemei. Korszerű nyomó- és csatornacsövek a vízépítésben. Korszerű víz- és szennyvízkezelést biztosító technikák, technológiák.

* + 1. ***Vonalas létesítmények tervezése 8 óra***

Vízelosztó hálózati rendszerek a) elágazó rendszerű; b) összekapcsolt rendszerű; c) körvezetékes rendszerű; d) vegyes rendszerű.

Csatornahálózatok. A mellék közcsatornák az utcák szennyvizét vezetik le a házibekötéstől a gyűjtő-csatornákba; a mellékgyűjtő és gyűjtőcsatornák a vízgyűjtő terület (település) egy-egy nagyobb területének szenny-vizét vezeti a főgyűjtőbe; a főgyűjtő az egész vízgyűjtő terület vizét vezeti le a tisztítóműhöz.

* + 1. ***Vezeték építése és csomópontok szerelvényei 8 óra***

Vízszintes vonalvezetésnél a vízműtelepet a tározóval összekötő fővezeték a rendszer gerince, legnagyobb átmérőjű vezeték, ha a vízműtelep tározókból kapja a vizet akkor még lehet egy tápvezeték is. A magassági vonalvezetésnél a csővezetéket lejtésben vagy emelkedésben egyaránt lehet alkalmazni, mert a cső telt szelvénnyel nyomás alatti áramlással vezeti a vizet.

A csatornahálózat zavartalan működéséhez olyan műtárgyak szükségesek, amelyek az adott ponton felmerülő valamilyen akadály elhárítását teszik lehetővé. Ilyenek a víznyelő bekötőcsatorna, zsírfogó, benzin-olajfogó, bűzelzáró, tisztítóidom, záporkiömlő, vészkiömlő, tartó, visszatartó.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*tanterem vagy szaktanterem*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  |  | x |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | házi feladat |  |  | x |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  |  | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  |  | x |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  |  | x |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Víz- és közműépítési gyakorlat tantárgy 155 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A vízépítési létesítmények és a közműépítés tantárgyhoz kapcsolódó feladatok gyakorlatban történő megismerése.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Vízépítési létesítmények fajtái 62 óra***

Síkvidéki vízrendezés. A belvízcsatornák magassági és helyszínrajzi vonalvezetése. A vízelvezető hálózat hidrológiai méretezése. Dombvidéki vízrendezés (erózióvédelem) és vízfolyások rendezése. Vízfolyások rendezése. Keresztezési műtárgyak, beton-, kő- és földanyagú völgyzárógátak. A folyószabályozás alapelvei és művei. Vízerő-hasznosítás, a vízerőtelep. Vízlépcsők főművei. A duzzasztóművek. Szivattyútelepek. Az öntözés alapjai, öntözési módok, öntöző telepek tervezése. Ármentesítés és árvízvédelem. Árvízvédelmi rendszer részei.

* + 1. ***Folyami és tavi kikötők 10 óra***

A kikötők a vízi utak állomáshelyei és egyben a szárazföldi közlekedés csomópontjai, céljuk a személyforgalom, árurakodás, teleltetés, hajójavítás stb. A kikötők részei: a rakodók, hajómenedékhelyek, kikötőhely vagy horgonyzó hely. A kikötők épülhetnek partvonalra, partvonal elé (mólokra), vagy partél mögé (medencés kikötő). A kikötők elhelyezésének és elrendezésének szempontjai: az áruk gyűjtőterülete, a forgalmi hálózat, települési jellemzők, hidromorfológiai adottságok. Partfalak, a partfalak főbb típusai: függőleges partfal, rézsűs partfal és kikötő pont.

* + 1. ***Nagy műtárgyak építése, ellenőrzése, kútsüllyesztési technológia 10 óra***

A vízépítési nagyműtárgyak építése és ellenőrzése. A kútalap készítése során a talaj felszínére állított, többnyire kör keresztmetszetű beton vagy vasbeton anyagú köpenyfal belsejéből a talajt folyamatosan kitermelik. Ennek eredményeként a gyűrű alakú szerkezet egyre jobban lesüllyed. A süllyesztéssel egyidejűleg tovább növelik a köpenyfal magasságát, hogy mélyíthető legyen a teherbíró altalaj szintjéig. A vízzáró köpenyfal védelmében a talajvízszint alatt is könnyű az alapozási síkot kialakítani. Ekkor víz alatti gépi kotrással, vagy szivattyúzás melletti kézi földmunkával emelik ki a talajt.

* + 1. ***Szivattyúk telepítési szempontjai 10 óra***

A szivattyútelepek célja, hogy a beépített szivattyú segítségével a vízszállító rendszer nyomásának fokozását, a mélyebben lévő víz magasabb szintre való emelését, a víz sebességének növelését megvalósítsa. A szivattyútelep főbb részei. A szivattyú kiválasztásánál szerepet játszó fontosabb szempontok: felhasználási terület (vízminőség), teljesítmény adatok, a szállított folyadék jellege, a szivattyútelep szerkezeti kialakítása. A szivattyútelepek fontosabb alkalmazási területei: ⎯ vízkivételi szivattyútelepek, ⎯ belvíz-szivattyútelepek, ⎯ öntöző szivattyútelepek, ⎯ úszó szivattyútelepek

* + 1. ***Árvízvédelmi védvonalak építése, korszerű vízkárelhárítás 26 óra***

Az árvízvédelmi műre vonatkozó biztonsági követelmények. Az ártéri öblözet árvízvédelmi műveit, valamint a közös érdekű, illetve a határvízi árvízvédelmi műveket úgy kell kialakítani, hogy azok egyenlő biztonságúak legyenek. Az árvízvédelmi művet egyedi vizsgálat és méretezés alapján

a veszélyeztetett területen levő védett értékekkel,

a nemzetközi vízügyi megállapodásokkal,

a nagyvízi mederkezelési tervvel, a vízgyűjtő-gazdálkodási tervvel és az általános szabályozási tervvel,

a fenntartás és védekezés lehetőségeivel, valamint igényeivel,

a meglevő árvízvédelmi létesítményekkel,

a vízgazdálkodás többi ágazatába tartozó létesítményekkel, elsősorban a folyó-szabályozással, a sík-, hegy- és dombvidéki vízrendezéssel való összhangban, valamint

a műszaki-gazdasági számítások és az elvégzett kockázatelemzés eredményei alapján

kell létesíteni, illetve fejleszteni a hidrológiai, hidrogeológiai, topográfiai és talajmechanikai viszonyoknak megfelelően, tekintettel a víz, a jég és a hordalék akadálytalan levonulására.

* + 1. ***Völgyfenéken, domboldalon történő vízrendezés speciális módszerei 6 óra***

A dombvidéki vízrendezés műszaki módszerei: — tereprendezés — lejtők sáncolása, — teraszozás, — vízlevezető árkok és műtárgyak, valamint — gyepes és burkolt (köves) vízlevezetők, — hordalékfogó gátak, továbbá — tározók és a talaj víztelenítése. Lejtők víztelenítése, a vízrendszer elemei. A vízmosás megkötésének fő módszerei. Megkötés fenékgátakkal, hordalék visszatartása nélkül, megkötés hordalékfogó gátakkal, megkötés feliszapoltatással.

* + 1. ***Vízellátás, vízbeszerző helyek építése, karbantartása 6 óra***

A vízbeszerzési lehetőségek: felszíni víz, vízfolyás, tó, mesterséges tározó, természetes tározó (tenger), felszín alatti víz, partiszűrésű víz, talajvíz, mélységi víz, forrás, karsztvíz. Törekvés, hogy először a rendelkezésre álló felszín alatti vizeket hasznosítsák minőségi okok miatt. A vízigények szakaszos növekedésével egyre inkább a felszíni vizek felhasználására kerül sor.

* + 1. ***Csatornázás, szennyvíztisztítás létesítményeinek építése, karbantartása 10 óra***

A szennyvíztermelőtől a fogadó és tisztító helyig csatornahálózatban történik a szennyvíz összegyűjtése, vezetése, a hálózatba olyan műtárgyak szükségesek, melyek egyes konkrét feladatot is megoldanak. Majd tisztítás után az arra alkalmas befogadóba kerül a tisztított szennyvíz.

* + 1. ***Vonalas létesítmények kialakítása 10 óra***

Vízelosztó hálózati rendszerek a) elágazó rendszerű; b) összekapcsolt rendszerű; c) körvezetékes rendszerű; d) vegyes rendszerű.

Csatornahálózatok. A mellék közcsatornák az utcák szennyvizét vezetik le a házibekötéstől a gyűjtő-csatornákba; a mellékgyűjtő és gyűjtőcsatornák a vízgyűjtő terület (település) egy-egy nagyobb területének szenny-vizét vezeti a főgyűjtőbe; a főgyűjtő az egész vízgyűjtő terület vizét vezeti le a tisztítóműhöz

* + 1. ***Vezetékek építése, csomópontok szerelvényei 5 óra***

Vízszintes vonalvezetésnél a vízműtelepet a tározóval összekötő fővezeték a rendszer gerince, legnagyobb átmérőjű vezeték, ha a vízműtelep tározókból kapja a vizet, akkor még lehet egy tápvezeték is. A magassági vonalvezetésnél a csővezetéket lejtésben vagy emelkedésben egyaránt lehet alkalmazni, mert a cső telt szelvénnyel nyomás alatti áramlással vezeti a vizet.

A csatornahálózat zavartalan működéséhez olyan műtárgyak szükségesek, amelyek az adott ponton felmerülő valamilyen akadály elhárítását teszik lehetővé. Ilyenek a víznyelő bekötőcsatorna, zsírfogó, benzin-olajfogó, bűzelzáró, tisztítóidom, záporkiömlő, vészkiömlő, tartó, visszatartó.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*szaktanterem vagy tanműhely vagy terepi helyszín*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | házi feladat |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  | x |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása |  | x |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Vízépítési szervezés és gépesítés tantárgy 62 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A vízjogi ismeretek, vízjogi létesítési engedélyezési eljárás megismertetése, az árvízvédelmi szervezet, védelmi naplóvezetés bemutatása. A beruházás folyamatának, ezen belül az organizációs terv, a technológiai utasítás, az építési naplóvezetés, az ütemtervek, a mennyiségszámítás és a költségvetés készítésének bemutatása. Pályázatírási alapismeretek elsajátítása. A korszerű gépláncok, speciális építőgépek, alapozás és betonozás gépeinek, eszközeinek tanulmányozása.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Vízjogi ismeretek, vízjogi létesítési engedélyezési eljárás 16 óra***

# A vízügyi törvény. A vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges kérelem és mellékletei. Az elvi vízjogi engedélyezés. Vízjogi létesítési engedélyezés. A vízjogi üzemeltetési engedélyezés.

* + 1. ***Árvízvédelmi szervezet, védelmi naplóvezetés 8 óra***

Az árvíz elleni szervezett védekezési tevékenység két, jól elkülöníthető tevékenységcsoportra osztható. Egy részük a védekezés műszaki feladatainak szervezésére, irányítására és ellátására irányul. Ez alatt a védekezés időszakában a védelmi létesítményeken folyó azon tevékenységek összességét kell érteni, amelyek a védelmi művek ellenőrzését, védelmi teljesítőképességük megőrzését, azaz szükség esetén a terheléssel szemben lokálisan fellépő védképességi hiányosságoknak a védekezési munkával, ideiglenes védelmi létesítmények (az árvízvédekezés tekintetében az áradó víznek a töltések meghágását megelőző nyúl- illetve jászolgátas magasítása, szivárgás, átázás, továbbá altalajtörés elleni megtámasztások, ellennyomó medencék stb.) kiépítésével való pótlását foglalja magába. Másik részük a védekezés államigazgatási feladatainak szervezésére, irányítására és ellátására irányul.

* + 1. ***Beruházás folyamata, organizációs terv technológiai utasítás, építési naplóvezetés, ütemtervek, mennyiségszámítás, költségvetés 16 óra***

A beruházás folyamatának az ismerete. Az organizációs terv általános tartalma: - Organizációs terv, az építési munka összefoglaló, mérethelyes ábrázolása. - Az építési munka létesítményeinek jegyzéke - Az építési munka ütemtervei (beruházási ütemterv, kivitelezés időbeli és pénzbeli ütemtervek) - Organizációs műszaki leírás - Organizációs vázlatterv - Ideiglenes létesítmények tervei (szociális, elsősegélynyújtó, egészségügyi) - Technológiai folyamatelrendezési terv - Segédszerkezetek, védőtetők, állványok, dúcolások, stb. tervei - Az építési terület kerítés nyomvonalának, és kerítésének terve. Technológiai utasítás szükséges, minden olyan esetben, amikor annak hiánya kedvezőtlenül hatással van a minőségre, vagy technológiai utasítással csökkenthető a nem megfelelő munka vagy termék valószínűsége. Építési naplóvezetés, ütemtervek, mennyiségszámítás, költségvetés.

* + 1. ***Pályázatírási alapismeretek 6 óra***

A pályázatírás a pályázatfigyeléssel kezdődik. Második lépés a projekttervezés. A pályázati támogatás típusai. A pályázatírás alapvető gyakorlati folyamata a projekt részletes bemutatása és a szükséges (előírt) dokumentumok beszerzése és összeállítása. A pályázat részei a pályázati adatlap és benyújtandó mellékletei, amelyek alapját képezik a pályázó megfelelősségének és a projekt elbírálásának. A pályázatírás központi eleme: a pályázati projekt összeállítása. A pályázat elbírálása.

* + 1. ***Korszerű gépláncok, speciális építőgépek, alapozás és betonozás gépei, eszközei 16 óra***

A földmunkagépek a munkavégzés technológiája szerint - Mechanikus talajkitermelés - Rakodási művelettel (kotrógépek) - Szállítási művelettel (haladó főmozgású gépek) - Hidromechanizációs talajkitermelés - Nagynyomású vízsugárral (vízágyús berendezések) - Szívóhatással (szívókotrók) - Talajlazítás - Bontófogas berendezéssel (talajlazító géppel) - Maróberendezéssel (talajmarógépek) - Talajtömörítés - statikus hatással (hengerek) - dinamikus hatással (döngölők) - Vibrációs hatással (vibrációs gépek). Különféle szádlemezekkel végzett munkagödör körülhatárolási és ehhez kapcsolódó víztelenítési feladatokat. A fejlett technológiák és korszerű anyagok felhasználása (átereszek építése TUBOSIDER elemekből, rézsűvédelem kialakítása RENO matrac alkalmazásával). Injektálás, résfalazás technológiája.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*tanterem vagy szaktanterem vagy számítógépterem*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  |  | x |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | házi feladat |  |  | x |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  | x |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Vízépítési tartószerkezetek tantárgy 62 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismerkednek a vízépítési szerkezeteket érő terhelésekkel és hatásokkal, az eredő, horizontális, vertikális víznyomásokkal. Vasbeton szerkezeteket tanulmányoznak, vasalási, zsaluzási terveket készítenek.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Vízépítési szerkezeteket érő terhelések és hatások 16 óra***

Hidrosztatika, A víznyomás számítása és ábrázolása, Sík és görbe felületre ható víznyomás, Úszás és a felhajtóerő.

A szivárgás [nyomáskülönbség](https://hu.wikipedia.org/wiki/Nyom%C3%A1s) vagy [gravitáció](https://hu.wikipedia.org/wiki/Gravit%C3%A1ci%C3%B3) hatására fellépő, kis sebességű [folyadékmozgás](https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%81raml%C3%A1s) szemcsés felépítésű szilárd közeg összefüggő pórusrendszerében. A szivárgási sebességet az átszivárgó vízmennyiség és az átszivárgási felület, azaz a szivárgás irányára merőleges teljes keresztmetszet hányadosaként értelmezik. Darcy törvény. Az áramlástan alapjai.

* + 1. ***Eredő, horizontális, vertikális víznyomások 15 óra***

Általános helyzetű síkidomra ható folyadéknyomás. Egy nem vízszintes síkra ható nyomás nagysága pontonként változik, azaz a felületre ható nyomóerő kiszámítása másképpen történik, mint a vízszintes síkfelületnél.

A nyomás a felület minden pontjában merőleges a felületre;

A nyomás a vízmélység lineáris függvénye: p = ρ·g·h (elég a hidrosztatikai túlnyomással számolni).

A hidraulikában jellemzően nyomásábrák segítségével történik a nyomóerő (és annak függőleges és vízszintes komponenseinek) kiszámítása.

* + 1. ***Vasbeton szerkezetek 16 óra***

A vasbetonban általában a nyomófeszültséget a beton veszi fel, ugyanis a beton a nyomásnak jól ellenáll. A beton húzószilárdsága viszont kicsi, így a szerkezetek azon részeibe, ahol húzófeszültség ébred, acélbetéteket helyeznek. A terhelt vasbeton tartónál a beton a húzásra terhelt részeknél már kis teher hatására meg fog repedni, a további húzóerőt az acélbetét veszi fel, a nyomóerőt pedig a beton be nem repedt része. A teherbírás kimerülését a beton összemorzsolódása vagy az acél elszakadása jelenti.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*tanterem vagy szaktanterem vagy számítógépterem*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  |  | x |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | házi feladat |  |  | x |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  | x |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Vízépítési rajz gyakorlat tantárgy 62 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók vízépítési terveket rajzolnak, geometriai műveleteket végeznek, CAD programokkal és 2D-s és 3D-s rajzokat készítenek. CAD programok segítségével műszaki dokumentációt készítenek, méretezik és feliratokkal látja el a rajzokat.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Vízépítési tervek szabályok szerinti rajzolása 10 óra***

Terepi felmérések alapján az eredmények térinformatikai szoftverekkel történő feldolgozása, megjelenítése, szintvonalas térkép készítése.

* + 1. ***Geometriai műveletek CAD programokkal 16 óra***

Felmérési pontok alapján a műszaki rajzok elkészítése.

* + 1. ***2D-s és 3D-s rajzokat készítése CAD programok segítségével 16 óra***

A mérési eredmények feldolgozása, segédprogramok ismertetése

* + 1. ***Műszaki dokumentáció készítése CAD programok segítségével 12 óra***

A műszaki rajzok megjelenítése, nyomtatási kép rendezése.

* + 1. ***Méretezi és feliratokkal látja el a rajzokat 8 óra***

A műszaki rajzok méretarányának megfelelő méretvonalak feltüntetése, műszakilag fontos feliratok feltüntetése.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*tanterem vagy szaktanterem vagy számítógépterem*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | házi feladat |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  | x |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása |  | x |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**11699-16 azonosító számú**

**Vízépítő szaktechnikus zárófeladat**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11699-16 azonosító számú Vízépítő szaktechnikus zárófeladat megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |
| --- | --- |
|  | Zárófeladat gyakorlat |
| FELADATOK | |
| Rendszerezi a szakmai ismereteit | x |
| Vízépítési műtárgyat, vagy létesítményt felmér, dokumentál | x |
| Feldolgozza a rendelkezésre álló és megszerzett adatokat, információkat | x |
| Kialakítja a vízépítési műtárgy vagy létesítmény fejlesztési elképzeléseit | x |
| Tervezőprogramot használ, „CAD”-es terveket készít, CAD állományokat kezel | x |
| Számítógépes mennyiségszámítást végez | x |
| Költségvetést, árelemzést készít, költségeket határoz meg | x |
| Kiszámítja az anyag-, munkaerő- és gépszükségletet | x |
| Meghatározza a fejlesztés/beruházás/átépítés technológiai folyamatát | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | |
| Vízépítési műtárgyak, vagy létesítmények felmérésének, dokumentálásának szabályai | x |
| A rendelkezésre álló és megszerzett adatok, információk feldolgozásának módszerei | x |
| Vízépítési műtárgyak vagy létesítmények fejlesztési lehetőségei | x |
| Tervezőprogram használata | x |
| Mennyiségszámítás szabályai, dokumentálása | x |
| Költségvetés, árelemzés készítése, költségek meghatározása | x |
| Anyag-, munkaerő- és gépszükséglet meghatározásának szabályai | x |
| Fejlesztési/beruházási/átépítési technológiai folyamatok | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | |
| Szakmai tájékozódás | x |
| Tervolvasás, tervismeret | x |
| Talajmechanikai laboratóriumi eszközök használata | x |
| Mennyiségérzék | x |
| Számítógépes ismeretek | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | |
| Precizitás | x |
| Önállóság | x |
| Kommunikációs képesség | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | |
| Interperszonális rugalmasság | x |
| Határozottság | x |
| Prezentációs készség | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | |
| Rendszerező képesség | x |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x |
| Problémamegoldás, hibaelhárítás | x |

1. **Zárófeladat gyakorlat tantárgy 62 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A gyakorlati vizsgarészre készítendő zárófeladat témakörei felölelik a vízépítési műtárgyak, vagy létesítmények felmérésének, dokumentálásának szabályait, a rendelkezésre álló és megszerzett adatok, információk feldolgozásának módszereit. Kiterjednek a vízépítési műtárgyak vagy létesítmények fejlesztési lehetőségeire, tervezőprogramok használata segítségével mennyiségszámításra, dokumentálása. Költségvetést, árelemzést készítenek, a költségek, anyag-, munkaerő- és gépszükséglet meghatározásának szabályai alkalmazásával. Felhasználják a fejlesztési/beruházási/átépítési technológiai folyamatok ismeretét.

* 1. **Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Vízépítési műtárgyak, vagy létesítmények felmérésének, dokumentálásának szabályai 8 óra***

A vízépítési létesítmények, vagy a műtárgyak felmérésének a papír alapú dokumentálásán kívül digitális állományban is dokumentálni kell. A részletes geodéziai felvételek alapján elkészített digitális megvalósulási terveket pdf és szerkeszthető, dwg állományban is le kell adni.

* + 1. ***A rendelkezésre álló és megszerzett adatok, információk feldolgozásának módszerei 8 óra***

A rendelkezésre álló és megszerzett adatok, és információk alapján tanulmány terv szintű dokumentációt kell készíteni. Ki kell értékelni a vízgazdálkodási létesítmény jelenlegi helyzetét. Meg kell határozni a legfontosabb szükséges fejlesztési feladatokat.

* + 1. ***Vízépítési műtárgyak vagy létesítmények fejlesztési lehetőségei 5 óra***

A vízépítési műtárgyak vagy létesítmények fejlesztési igényeinek a meghatározása után, meg kell fogalmazni az elérendő célok érdekében végrehajtandó beavatkozásokat.

* + 1. ***Tervezőprogram használata 3 óra***

Az AutoCad tervezőprogram használata.

* + 1. ***Mennyiségszámítás szabályai, dokumentálása 6 óra***

El kell végezni egy vízépítési létesítmény komplex méret- és mennyiség-kimutatását.

* + 1. ***Költségvetés, árelemzés készítése, költségek meghatározása 6 óra***

A mennyiség-kimutatás felhasználásával költségvetést kell készíteni. Az árelemzés készítésekor meg kell határozni az anyag- és díj költségeket is.

* + 1. ***Anyag-, munkaerő- és gépszükséglet meghatározásának szabályai 4 óra***

Az anyagszükséglet meghatározása a méret- és mennyiség-kimutatás felhasználásával történik. A munkaerő- és gépszükségletet sávos ütemterv formájában kell dokumentálni.

* + 1. ***Fejlesztési/beruházási/átépítési technológiai folyamatok 22 óra***

A végrehajtandó technológiai folyamatokat műszaki leírásban kell rögzíteni, meg kell határozni az egyes folyamatok sorrendjét és egymáshoz kapcsolódását.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*tanterem vagy szaktanterem vagy számítógépterem*

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | házi feladat |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  | x |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása |  | x |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.