

2020.09.01.

# KÉPZÉSI PROGRAM

4 0732 07 02 Hűtő- és szellőzésrendszer- szerelő  
3 éves szakmai oktatás, szakirányú oktatásához



DEBRECENI SZC ÉPÍTÉSTECHNOLÓGIA ÉS MŰSZAKI SZAKKÉPZŐ ISKOLA

## A szakirányú oktatás képzési programja

Tantárgyalapú oktatásszervezés esetén

### I. ÖSSZEFOGLALÓ ADATOK

#### 1. A szakma alapadatai (Forrás: KKK és/vagy PTT)

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 1.  | <b>Az ágazat megnevezése:</b>  | Épületgépészet ágazat  |
| 2.  | <b>A szakma megnevezése:</b>   | Hűtő- és szellőzésrendszer- szerelő  |
| 3.  | <b>A szakma azonosító száma:</b>   | 4 0732 07 02   |
| 4.  | <b>A szakma szakmairányai:</b>   | -  |
| 5.  | <b>A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:</b>   | 4  |
| 6.  | <b>A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:</b>  | 4  |
| 7.  | <b>Ágazati alapoktatás megnevezése:</b>  | Épületgépészet ágazati alapoktatás   |
| 8.  | <b>Kapcsolódó részs szakmák megnevezése:</b>   | Égéstermék elvezető szerelő  |
| 9.  | <b>Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama:</b>  | Szakképző iskolai oktatásban: 140 óra  |
| 10. | <b>A szakirányú oktatásra egy időben fogadható tanulók, illetve képzésben részt vevő személyek maximális létszáma:</b><br>(Figyelem! A duális képzőhely a szakképzési munkaszerződés megkötését megelőzően a tanulók, illetve a képzésben részt vevő személyek számára – jogszabályban foglalt rendelkezések megtartásával – kiválasztási eljárást folytathat le. Szakképzési munkaszerződés azzal a tanulóval, illetve a képzésben részt vevő személlyel köthető, aki a <b>szakmára előírt egészségügyi feltételeknek és pályaalakmassági követelményeknek megfelel.</b> !) | 12   |
| 11. | <b>A képzés célja:</b>   | A szakember a tervező által készített szakági terv alapján hűtő-, klíma-, hőszivattyús- és légtechnikai rendszert létesít, szerel, üzemeltet és karbantart, környezettudatos gépészeti eljárásokat alkalmazva. |
| 12. | <b>A képzés célcsoportja (iskolai/szakmai végzettség):</b>   | Alapfokú végzettség  |

## 2. A szakirányú oktatás szakmai kimeneti követelményei (Forrás: KKK)

| Készségek, képességek  | Ismeretek  | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök   | Önállóság és felelősség mértéke   |
|--|--|---|---|
| Előkészíti és elkészíti a hűtő és szellőző készülékek, vezérlőegységek elektromos bekötését.   | Rendelkezik a készülékek, vezérlőegységek elektromos bekötéseihez szükséges ismeretekkel.  | Törekszik az energiatakarékosság elérésére a helyes szabályzás kialakításánál.  | Önállóan elvégzi a vezérlőegységek elektromos bekötését.  |
| Kivitelezési dokumentáció értelmezése alapján összeállítja a hűtő és szellőző rendszerekhez szükséges anyagokat, szerelvényeket és segédanyagokat. | Felismeri a szakági tervjeleket és jelöléseket. Azonosítja készülékeket, berendezéseket, valamint a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. | A berendezések, anyagok és segédanyagok kiválasztásakor szem előtt tartja a tervdokumentációt.                          | Önállóan kigyűjti és összeírja a szükséges berendezéseket, anyagokat és segédanyagokat. Javaslatokat tesz a fenntarthatósági, gazdaságossági és környezetvédelmi szempontok figyelembevételére. |
| Összeállítja a hűtő és szellőző rendszerek szerelési, kivitelezési sorrendjét.   | Megtervezi a rendelkezésre álló tervdokumentációk alapján a szerelési, kivitelezési sorrendet.   | Kötelező jelleggel elfogadja a tervezés során a technológiai sorrendiségek szabályait.                                  | Önállóan, másokkal együttműködve ellenőrzi, javítja az elkészített szerelési, kivitelezési, technológiai leírást.   |
| Kezeli a kivitelezéshez szükséges eszközöket.  | Munkája során rendelkezik a kivitelezéshez szükséges eszközök alkalmazásainak lehetőségeivel.  | Nyitott a felmerülő problémák megoldására. Szem előtt tartja a munka és balesetvédelmi előírásokat.                     | Döntést hoz a kivitelezéshez szükséges megfelelő eszközök kiválasztásában.  |
| Komplett hűtő és szellőző rendszereket alakít k.   | Ismeri a hűtési és szellőzési rendszerek esetében alkalmazandó megoldásokat, klímagázokat és azok technológiáit.                           | Nyitott az új és korszerű technikák használatára, a környezettudatosság és az energiatakarékosság figyelembe vételével. | Felelősséget vállal az elkészített hűtő és szellőzőrendszerek minőségéért. Javaslatokat tesz alternatív megoldási lehetőségekre.  |

| Készségek, képességek  | Ismeretek  | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök   | Önállóság és felelősség mértéke  |
|--|--|---|--|
| Megtervezi a hűtés és szellőzés elemeinek rögzítési módját. Kiválasztja a megfelelő rögzítő elemeket.                                      | Ismeri a különböző rögzítési megoldásokat.   | Szem előtt tartja az alkalmazandó anyagok műszaki paramétereit és azok alkalmazási lehetőségeit.  | Felelősséget vállal a rögzítés tervezéséért, kivitelezéséért   |
| Tömörségellenőrzést, szivárgásvizsgálatot és vákuumtartási   | Ismeri az ellenőrzés eszközeit, gépeit, annak használatát, dokumentálását.                         | Belátja a tömítettség fontosságát. Szem előtt tartja a gázok környezetre gyakorolt hatását.   | Önellenőrzést végez. Javítja a hibáit. Betartja a biztonsági és a környezetvédelmi előírásokat.  |
| Speciális és tűzvédelmi, légtechnikai rendszereket alakít ki, szabályoz be.  | Ismeri a létesítési előírásokat, kivitelezési lehetőségeket.                                       | Kötelezően elfogadja a speciális kivitelezési előírásokat.  | Felelősséget vállal az elkészített szellőző biztonságtechnikai megfelelőségéért.   |
| Képes a hidrotechnikai, hőtechnikai, hűtéstechnikai, légtechnikai és akusztikai mérések elvégzésére, hidraulikai besabályozásra            | Ismeri a mérések típusait, mérő eszközöket, azok használatát, a mérések dokumentálását.            | Törekszik a mérések folyamán a pontos mérés elvégzésére, illetve a kellő mérésszám betartására.   | A mért eredményt dokumentálja. Az eredményeket tudatosan felhasználja munkája során.   |
| Épületgépészeti kivitelezési dokumentációkat alkalmaz. Tervezővel egyeztet.  | Átlátja az építészeti, épületgépészeti terveket, kivitelezési dokumentációkat.                     | Tisztában van a tervdokumentáció felépítésével. Értelmezi a műszaki rajzokat.   | Felelősséget vállal a tervdokumentáció betartásáért és annak etikus használatáért.   |
| Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban átadja. A keletkezett hulladékot, törmeléket az arra vonatkozó szabályzások alapján kezeli. | Ismeri a munka befejezésének protokollját. Ismeri az udvarias kommunikációs formákat, szabályokat. | Kommunikációjában udvarias, figyelembe veszi a megrendelői igényeket a munkájának minőségromlása nélkül. Törekszik a környezettudatos munkavégzésre, a keletkezett hulladék minimalizálására. | Önállóan elvégzi a munka befejezését követő folyamatokat. Még átadás előtt önellenőrzést végez. Javítja az esetleges hibákat. A keletkezett hulladékot önállóan, az előírásoknak megfelelően kezeli. |

| Készségek, képességek  | Ismeretek   | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök  | Önállóság és felelősség mértéke  |
|--|---|--|--|
| Alkalmazza a hűtő és szellőző rendszerrel kapcsolatban használt szakszavakat a tanult idegen nyelvi kifejezéseket. | Rendelkezik a hűtés és szellőzés rendszer szókincsével, a tanult idegen nyelvi kifejezéseivel.                        | Elkötelezett szakmája és annak nyelvezetének használata iránt.   | Érthetően, szakszavak használatával, összefüggő mondatokban kommunikál.                          |
| Kezeli az IKT eszközöket. Alkalmazza a digitális megoldásokat.   | Felhasználói szinten tudja használni az IKT eszközöket.   | Érdeklődik az új digitális eszközök használata és használatának lehetőségei iránt. Jellemzővé válik a használatuk. | Tudatosan használja az IKT eszközöket. Kreatív a digitalizáció alkalmazásában.                   |
| Hatósági bejárásokat, hűtés és szellőzés rendszer átadásokat folytat.  | Ismeri a hatósági eljárások protokollját, az eljárásokhoz szükséges dokumentumokat, nyilatkozatokat, jegyzőkönyveket. | Szem előtt tartja a hatósági előírásokat a munkavégzés során.  | Felelősséget vállal a saját munkája minőségéért. Együttműködik a vezetőivel és a szakhatósággal. |

### 3. A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei (Forrás: KKK)

|    |  |   |
|----|--|---|
| 1. | Iskolai előképzettség:                       | Alapfokú iskolai végzettség                               |
| 2. | Alkalmassági követelmények                   | Foglalkozássegétségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges |
|    |  | Pályaalkalmassági vizsgálat: nem szükséges                |
| 3. | Sikeresen teljesített ágazati alapozó vizsga |   |

#### 4. A szakirányú oktatás megszervezéséhez szükséges személyi feltételek

| Funkció |                                       | Végzettség                     | Szakképzettség (szakképesítés)      | Szakirányú szakmai gyakorlat | Egyéb (pl. kamarai gyakorlati oktatói vizsga)   |
|---------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| 1.      | Tanműhely-vezető                      | felsőfokú szakirányú           | felsőfokú szakirányú szakképzettség | Minimum 2 év                 | műszaki tanári, mérnöktanári, szakoktatói végzettség vagy kamarai gyakorlati oktatói vizsga |
|         |                                       | középfokú szakirányú           | középfokú szakirányú szakképzettség | Minimum 5 év                 | kamarai gyakorlati oktatói vizsga   |
| 2.      | Szakirányú oktatásért felelős személy | felsőfokú szakirányú           | felsőfokú szakirányú szakképzettség | Minimum 2 év                 | műszaki tanári, mérnöktanári, szakoktatói végzettség vagy kamarai gyakorlati oktatói vizsga |
| 3.      | Oktató(k)                             | mestervizsgával rendelkező     | -                                   | -                            | -   |
|         |                                       | felsőfokú szakirányú           | felsőfokú szakirányú szakképzettség | Minimum 2 év                 | műszaki tanári, mérnöktanári, szakoktatói végzettség vagy kamarai gyakorlati oktatói vizsga |
|         |                                       | középfokú szakirányú           | középfokú szakirányú szakképzettség | Minimum 5 év                 | kamarai gyakorlati oktatói vizsga   |
|         |                                       | hatvanadik életévét betöltötte | -                                   | -                            | -   |
| 4.      | Műszaki, fizikai dolgozó(k)           | alapfokú                       | -                                   | -                            | -   |

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

|    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Helyiségek (tanterem, tanműhely, tanterem, adminisztrációs iroda, irattár stb.): | <p>Tanműhely (elméleti oktatásra alkalmas kabinetekkel, gyakorlati oktatásra alkalmas területtel, számítógépes teremmel)</p> <p>Oktatószoba, adminisztrációs helyiség</p> <p>Öltöző, vizes blokk</p> <p>Étkező</p> |
|----|--|--|

|    |   |  |
|----|---|--|
| 2. | <b>Eszközök és berendezések</b><br>(Forrás: KKK): | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ számítógép</li> <li>❖ internet hozzáférés</li> <li>❖ nyomtató/szkenner/projektor/fénymásoló</li> <li>❖ Alapszintű office szoftverek (szövegszerkesztő, táblázatkezelő, adatbázis-kezelő, prezentációs program)</li> <li>❖ CAD alapú 2D, 3D rajzszoftver</li> <li>❖ irodatechnikai kézi eszközök (íróeszközök, rajzeszközök)</li> <li>❖ munkavédelmi felszerelések (védőszemüveg, védőkesztyűk, védőruházat)</li> <li>❖ anyagmegmunkáláshoz szükséges kézi és gépi szerszámok</li> <li>❖ csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz, csőkötéshez szükséges szerszámok</li> <li>❖ csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz, csőkötéshez szükséges anyagok és segédanyagok (különböző alapanyagú idomok, csőanyagok, tömítések)</li> <li>❖ hűtéstechikai berendezések, légtechnikai berendezések bekötéséhez és beüzemeléséhez szükséges eszközök</li> <li>❖ mérőeszközök (manuális és digitális távolságmérő eszközök, manuális és digitális szögmérő</li> <li>❖ eszközök, manuális és digitális vízszintmérők, manuális és digitális hőmérsékletmérő</li> <li>❖ eszközök, nyomásmérő műszer, nyomáspróba pumpa, áramlás- légtechnikai mérőműszerek,</li> <li>❖ beszabályozásra alkalmas komplex rendszerek, szerelvényekkel együtt</li> <li>❖ létrák, állványok, szállító és anyagmozgató eszközök</li> <li>❖ képlékenyalakítás kéziszerszámai, eszközei, lágy- és keményforrasztás eszközei,</li> <li>❖ berendezései</li> <li>❖ szerelési kéziszerszámok, kisgépek, speciális hűtős kéziszerszámok</li> <li>❖ hűtőberendezések, hűtőköri elemek, nyomáspróba készlet, nitrogénpalack</li> <li>❖ nyomáscsökkentővel, vákuum szivattyú és lefejtő berendezés</li> </ul> |
|----|---|--|

|    |   |   |
|----|---|---|
| 3. | <b>A tananyag-, illetve tematikai egységek (tantárgyak, témakörök) teljesítéséhez szükséges anyagok és felszerelések:</b> | A projektfeladatok teljesítéséhez szükséges anyagok és felszerelések. |
| 4. | <b>Egyéb speciális feltételek:</b>  | ---   |

**6. A szakirányú oktatás tervezett időtartama** (Forrás: PTT és az iskola Helyi tanterve)

|    |   |                    |          |         |
|----|---|--------------------|----------|---------|
| 1. | <b>Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra):</b> | 3 éves képzési idő | 1139 óra | 65,20 % |
| 2. | <b>Tantermi/elméleti foglalkozások (óra):</b>                   | 3 éves képzési idő | 608 óra  | 34,80 % |
| 3. | <b>A foglalkozások összes óraszám:</b>                          | 3 éves képzési idő | 1747 óra | 100 %   |

**7. 7. Tanulási területek, tantárgyak, témakörök óraszámjai** (Forrás: PTT és az iskola Helyi tanterve)

**7. Tanulási területek** (Forrás: PTT)

|   | <b>A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése</b> | <b>Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra)</b> | <b>Tantermi/elméleti és gyakorlati foglalkozások (óra)</b> | <b>A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám</b> |
|---|--|--|--|---|
| 1.  | Hűtéstechnika  | 536 óra  | 170 óra  | 706 óra   |
| 2.  | Légtechnika  | 443 óra  | 170 óra  | 613 óra   |
| 3.  | Épületgépészeti munkák   | 160 óra  | 268 óra  | 428 óra   |
| <b>A tanulási területek összes óraszám:</b> |  | <b>1139 óra</b>  | <b>608 óra</b>   | <b>1747 óra</b>   |



## II. A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

Hűtéstechnika megnevezésű tanulási terület - Hűtéstechnikai rendszerek I. tantárgy

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák felsorolása (Forrás: PTT)

| Készségek, képességek   | Ismeretek   | Önállóság és felelősség mértéke | Elvart viselkedésmódok, attitűdök  | Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák                       |
|---|---|---------------------------------|--|--|
| Kialakítja az abszorpciós hűtési folyamathoz használt szerkezeti egységek alkotta rendszert.  | Ismeri az abszorpciós hűtés elvét, a folyamatban szereplő szerkezeti elemek funkcióját.   | Teljesen önállóan               | Törekvés a precizitásra, koncentráltság, logikus gondolkodás, valamint törekvés a munkavédelmi előírások betartására | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása                  |
| Kialakítja a kompresszoros hűtési folyamathoz használt szerkezeti egységek alkotta rendszert. | Ismeri az kompresszoros hűtés elvét, a folyamatban szereplő szerkezeti elemek funkcióját. | Teljesen önállóan               |  | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása                  |
| Felismeri a különböző hűtőközegeket.  | Ismeri a hűtőközegek tulajdonságait, alkalmazási területeit, feltételeit.                 | Teljesen önállóan               |  |  |
| Betartja munkája során a munkavédelmi előírásokat.  | Ismeri a szakági munkavédelmi előírásokat.  | Teljesen önállóan               |  | Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése |
| Kitölti a szakági vizsgálatok dokumentumait.  | Ismeri a szakági ellenőrzési folyamatokat, dokumentumokat.                                | Teljesen önállóan               |  |  |
| Beépíti a szükséges biztonsági szerelvényeket.  | Ismeri a vonatkozó szerelvényeket, szabályozókat, azok funkcióját, beépítési módszereit   | Teljesen önállóan               |  | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása                  |
| Elvégzi a hűtőközeg feltöltését és lefejtését.  | Ismeri a hűtőközeg töltési, lefejtési módszereit, a használatos eszközöket, szerszámokat  | Teljesen önállóan               |  | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása                  |
| Elvégzi a tömörségi és szilárdságvizsgálatokat.   | Ismeri a tömörségi vizsgálat, szilárdságvizsgálat módszereit.                             | Teljesen önállóan               |  |  |

Hűtéstechnika megnevezésű tanulási terület - Hűtéstechnikai rendszerek II. tantárgy

| Készségek, képességek                                       | Ismeretek   | Önállóság és felelősség mértéke | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök   | Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák                       |
|---|---|---------------------------------|---|--|
| Kialakít egy hőszivattyús rendszert kapcsolási terv alapján | Ismeri a hőszivattyúk felépítését, szerkezeti részegységeit, beszerelésük módszereit. | Teljesen önállóan               | Precizitásra való törekvés, koncentráltság, logikus gondolkodás, valamint törekvés a munkavédelmi előírások betartására | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása                  |
| Kialakít egy fan coil hűtési rendszert.                     | Ismeri a fan coil rendszerek működését, részegységeit, beszerelésük módszereit.       | Teljesen önállóan               |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása                  |
| Beszereli a klímagerendákat.                                | Ismeri a klímagerendák működését, részegységeit, beszerelésük módszereit.             | Teljesen önállóan               |   |  |
| Betartja a munkavédelmi előírásokat a munkája során.        | Ismeri a szakági munkavédelmi előírásokat.  | Teljesen önállóan               |   | Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése |

Hűtéstechnika megnevezésű tanulási terület - Elektromos szerelés tantárgy

| Készségek, képességek  | Ismeretek  | Önállóság és felelősség mértéke     | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök                               | Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák      |
|--|--|-------------------------------------|---|---|
| Azonosítja a kapcsolási vázlatokban a törvényszerűségeket.           | Ismeri a Kirchhoff-törvényeket.                                      | Teljesen önállóan                   | Precizitásra való törekvés, koncentráltság, logikus gondolkodás |   |
| Felépít egyszerű villamos kapcsolásokat.                             | Ismeri a soros, párhuzamos, vegyes áramkörök felépítését, funkcióit. | Teljesen önállóan                   |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása |
| Használja az egyenés váltakozó áramot a gyakorlatban.                | Ismeri a váltakozó feszültség és áram összefüggéseit.                | Teljesen önállóan                   |   |   |
| Használja a villamos munka átalakítására szolgáló berendezéseket.    | Ismeri a villamos gépek felépítését, gyakorlati megjelenését.        | Teljesen önállóan                   |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása |
| Gyakorlatban felépít szabályozási kört kapcsolási vázlat alapján.    | Ismeri a szabályozási folyamatokat, azok tulajdonságait.             | Instrukció alapján részben önállóan |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása |
| Üzemelteti egy közös szellőztéstechnikai rendszer hűtési rendszerét. | Ismeri az irányítástechnikai összefüggéseket.                        | Instrukció alapján részben önállóan |   |   |

|  |  |                             |  |                                |     |     |                 |
|--|--|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|-----|-----------------|
| A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:       |  | Hűtéstechika                |  |                                |     |     |                 |
| A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszama |  |                             |  |                                |     |     |                 |
|  |  |                             |  | A szakirányú oktatás évfolyama |     |     | Összes óraszama |
|  |  |                             |  |                                |     |     |                 |
| Tantárgyak megnevezése   | Témakörök megnevezése  | Az évfolyam összes óraszama |  |                                |     |     |                 |
|  |  |                             |  |                                | 288 | 248 | 536             |
| Hűtéstechikai rendszerek I.                                    | Az abszorpciós hűtés elve és annak alkalmazási köre                        |                             |  |                                | 32  |     | 32              |
|  | A kompresszoros hűtő körfolyamat   |                             |  |                                | 32  |     | 32              |
|  | Hűtőközegek  |                             |  |                                | 34  |     | 34              |
|  | Hűtőközeg-adagolók   |                             |  |                                | 34  |     | 34              |
|  | Kötelező és hatósági ellenőrzések  |                             |  |                                | 29  |     | 29              |
|  | Hűtőköri szerelvények, szabályozók, biztonsági elemek                      |                             |  |                                | 45  |     | 45              |
|  | Hűtőközeg töltése, lefejtése, eszközei és módszere                         |                             |  |                                | 34  |     | 34              |
|  | Tömörség-ellenőrzés eszközei, módszerei, vákuumozás és vákuumtartási próba |                             |  |                                | 24  |     | 24              |
|  | Szivárgásvizsgálat fajtái, eszközei, módszerei                             |                             |  |                                | 24  |     | 24              |
| Hűtéstechikai rendszerek II.                                   | Hőszivattyúk   |                             |  |                                |     | 42  | 42              |
|  | Fan coil rendszerek  |                             |  |                                |     | 41  | 41              |
|  | Klímagerendák  |                             |  |                                |     | 41  | 41              |
| Elektromos szerelés  | Kirchoff-törvények   |                             |  |                                |     | 7   | 7               |
|  | Soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás                                      |                             |  |                                |     | 7   | 7               |
|  | Váltakozó feszültség és áram   |                             |  |                                |     | 7   | 7               |
|  | Transzformátor   |                             |  |                                |     | 13  | 13              |
|  | Villamos gépek   |                             |  |                                |     | 17  | 17              |
|  | Szabályozási folyamat szervei, jelei és jellemzői                          |                             |  |                                |     | 17  | 17              |
|  | Automatizálás  |                             |  |                                |     | 17  | 17              |
|  | Hűtési és szellőzéstechnikai rendszerek irányítástechnikai megoldásai      |                             |  |                                |     | 20  | 20              |
|  | A korszerű fűtés- és hűtésszabályozás elemei                               |                             |  |                                |     | 19  | 19              |
|  | Tanulási terület összórászáma:   |                             |  |                                | 288 | 248 | 536             |

## A Hűtéstechnikai rendszerek I. megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

|   |  |  |    |                   |
|---|--|--|----|-------------------|
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja: | Az abszorpciós hűtés elve és annak alkalmazási köre                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ az abszorpciós folyamat működési sémája</li> <li>➤ megismerkednek a tervjelekkel mind a terveken, mind a valóságban</li> <li>➤ meg és felismerik a szerkezeti elemeket</li> </ul>   | 32 | Egyéni, csoportos |
|   | A kompresszoros hűtő körfolyamat   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a kompresszoros hűtőkör folyamat alapelvei</li> <li>➤ a Carnot-körfolyamat vázlata</li> <li>➤ a kompresszoros hűtés működési sémája</li> </ul>  | 32 | Egyéni, csoportos |
|   | Hűtőközegek  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ hűtőközegek fizikai és kémiai tulajdonságai</li> <li>➤ a hűtőközegek csoportosítása</li> <li>➤ a hűtőközegek felhasználhatóságáról szóló hatályos jogszabályok</li> </ul>   | 34 | Egyéni, csoportos |
|   | Hűtőközeg-adagolók   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ az adagolók feladata</li> <li>➤ műszaki megoldások (fojtócső, ARV-szelep, TRV-szelep, elektronikus szelep)</li> </ul>   | 34 | Egyéni, csoportos |
|   | Kötelező és hatósági ellenőrzések  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a nyomástartó edényekre, csővezetésekre vonatkozó biztonsági előírások</li> <li>➤ az ellenőrzési folyamatok szemrevételezése, s a hozzájuk tartozó ellenőrzési folyamat dokumentumai</li> </ul>   | 29 | Egyéni, csoportos |
|   | Hűtőköri szerelvények, szabályozók, biztonsági elemek                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a hűtőkörök során alkalmazott szerelvények (kézi és szakaszoló szerelvények, mágnesszelepek, nedvesség- és savszűrők, légtelenítők, folyadékgyűjtők stb.),</li> <li>➤ a biztonsági elemek (lefúvatószelep, hasadótárcsa stb)</li> </ul>   | 45 | Egyéni, csoportos |
|   | Hűtőközeg töltése, lefejtése, eszközei és módszere                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a hűtőkörökben a hűtőközeggel való feltöltés és utántöltés folyamata</li> <li>➤ a hűtőközeg lefejtőberendezései</li> <li>➤ a hűtőközeggel való feltöltéshez, lefejtéshez használt eszközök</li> <li>➤ a hűtőközegtöltet mennyiségének meghatározása különböző hűtőberendezések esetében</li> </ul>  | 34 | Egyéni, csoportos |
|   | Tömörség-ellenőrzés eszközei, módszerei, vákuumozás és vákuumtartási próba | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a hűtőközegtöltet mennyiségét különböző hűtőberendezések</li> <li>➤ a tömörségi próbák eljárásmodjai</li> <li>➤ a legnagyobb megengedett nyomás fogalma</li> <li>➤ a vákuumolás előírás szerinti időtartama, menete és az ellenőrzéshez szükséges eszközök</li> </ul>   | 24 | Egyéni, csoportos |
|   | Szivárgásvizsgálat fajtái, eszközei, módszerei                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a szivárgás külső-belső jelei</li> <li>➤ a szivárgásvizsgálat közvetlen (direkt érzékelés) és közvetett (mérés, külső jelek) módjai</li> <li>➤ a szivárgásvizsgálathoz szükséges eszközök, műszerek (koronakisüléssel, platinahuzalos, ultrahangos, abszorpciós érzékelőcellás, félvezető műszerek) használata</li> <li>➤ a szivárgásvizsgálat mérési művelete és a szükséges dokumentálás</li> </ul> | 24 | Egyéni, csoportos |

| Értékelés   |   |  |
|---|---|--|
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):   | bemeneti teszt, ellenőrző kérdések                                      |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):   | gyakorlati feladatok megoldása  |  |
| Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):   | Írásbeli  | -  |
|   | Gyakorlati feladat  | gyakorlati feladatok megoldása             |
| Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):  | heti óraszám plusz egy osztályzat, félévente                            |  |
| A <u>Hűtésteknikai rendszerek I.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek   |   |  |
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata: | csoportonként egy oktató  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:                 | -   |  |
| A <u>Hűtésteknikai rendszerek I.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek   |   |  |
|   | A gyakorlati helyszínen   | A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén |
| Helyiségek:   | -   | -  |
| Eszközök és berendezések:   | A KKK szerinti, ebben a dokumentumban 5.2 alatt felsorolt eszközjegyzék | -  |
| Anyagok és felszerelések:   | A feladatok ellátásához szükséges rezsianyagok, szerszámok              | -  |
| Egyéb speciális feltételek:   | -   | -  |

## A Hűtéstechnikai rendszerek II. megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

|   |                     |   |    |                   |
|---|---------------------|---|----|-------------------|
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja: | Hőszivattyúk        | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ a hőszivattyú működési elve a fordított körfolyamat alapján</li><li>➤ a jóságfok fogalma, meghatározási módja és gyakorlati jelentősége</li><li>➤ a hőszivattyús rendszer kialakítását, alkalmazása talajkollektoros, talajszondás, felszíni és felszín alatti, levegő/víz hőcserélős hőforrás esetén</li></ul> | 42 | Egyéni, csoportos |
|   | Fan coil rendszerek | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ a fan coil épületgépészeti berendezés szerkezeti kialakítása, helyiségen belüli elhelyezésének szempontjai</li><li>➤ kétcsöves és a négycsöves fan coil rendszerek jellemzői, csővezetékeinek kialakítási módjai</li></ul>  | 41 | Egyéni, csoportos |
|   | Klímagerendák       | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ aktív és passzív klímagerenda működési elve, jellemző használati paraméterei, beszerelési, beépítési módjai</li></ul>   | 41 | Egyéni, csoportos |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Értékelés   |   |  |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):   | bemeneti teszt, ellenőrző kérdések  |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):   | gyakorlati feladatok megoldása  |  |
| Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):   | Írásbeli  | -  |
|   | Gyakorlati feladat  | gyakorlati feladatok megoldása             |
| Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):  | heti óraszám plusz egy osztályzat, félévente  |  |
| A Hűtéstechnikai rendszerek II. megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek  |   |  |
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata: | Csoportonként egy oktató  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:                 | -   |  |
| A Hűtéstechnikai rendszerek II. megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek  |   |  |
|   | A gyakorlati helyszínen   | A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén |
| Helyiségek:   | -   | -  |
| Eszközök és berendezések:   | A KKK szerinti, ebben a dokumentumban 5.2 alatt felsorolt eszközjegyzék                 | -  |
| Anyagok és felszerelések:   | A szervízelés és karbantartási feladatok ellátásához szükséges rezsianyagok, szerszámok | -  |
| Egyéb speciális feltételek:   | -   | -  |

**Az Elektromos szerelés megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák**

|   |   |  |    |                   |
|---|---|--|----|-------------------|
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja: | Kirchoff-törvények  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ párhuzamosan kapcsolt áramkörökre vonatkozó csomóponti törvény</li> <li>➤ a sorba kapcsolt áramkörökre vonatkozó huroktörvény</li> <li>➤ a törvény előfordulása a gyakorlatban</li> </ul>   | 7  | Egyéni, csoportos |
|   | Soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a soros, párhuzamos és vegyes áramkörök felépítése, az áramkör egyes elemeinek funkciója, hatásai, illetve az áramkörök átültetése gyakorlati megoldásokba</li> </ul>   | 7  | Egyéni, csoportos |
|   | Váltakozó feszültség és áram  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ az egyenáram és váltóáram fogalma</li> <li>➤ az áramerősség és polaritás összefüggései periodikus irány alapján</li> </ul>  | 7  | Egyéni, csoportos |
|   | Transzformátor  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a transzformátorok alkalmazási módjai</li> <li>➤ a transzformátorok felépítése, szerkezete (vasmag, primer tekercs, stb.)</li> <li>➤ a tekercsmenetszám arányos összefüggései, a transzformátor üzemállapotai</li> </ul>  | 13 | Egyéni, csoportos |
|   | Villamos gépek  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ az energia átalakítását szolgáló villamos gépek működési elve, fizikai törvényei, gyakorlati előfordulásuk</li> <li>➤ a villamos generátorok mibenléte, kialakításuk</li> <li>➤ az egyenáram, szinkron és aszinkron villamos motorok felépítése, fajtái, alkalmazási területeik</li> </ul>  | 17 | Egyéni, csoportos |
|   | Szabályozási folyamat szervei, jelei és jellemzői                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a szabályozási folyamat szerkezeti elemei, egységei és azok funkciója</li> <li>➤ a képző, formáló, végrehajtó, beavatkozó jelképző szervek</li> <li>➤ a zavaró és a szabályozott jellemzők fogalma</li> <li>➤ a szabályozási kör felépítése, működésének feltételrendszere, a logikai áramkörök, jelátalakítók és a számítógépes vezérlőegységek</li> </ul> | 17 | Egyéni, csoportos |
|   | Automatizálás   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ összetettebb logikai feladatsorok lényege</li> <li>➤ az épületgépészeti automatizált rendszerek működése</li> </ul>   | 17 | Egyéni, csoportos |
|   | Hűtési és szellőzéstechnikai rendszerek irányítástechnikai megoldásai | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a hűtési rendszerekben alkalmazott irányváltó és mágnesszelepek, a hűtésvezérlők és azok felépítése</li> <li>➤ a ventilátorszabályozás elemei</li> <li>➤ a hőmérsékletérzékelés és szabályozás elemei</li> <li>➤ fagyvédelem lehetséges megoldásai, a víz- és légáramszabályozó eszközök</li> </ul>   | 20 | Egyéni, csoportos |
|   | A korszerű fűtés- és hűtésszabályozás elemei                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a fűtési rendszerek mennyiségi és minőségi szabályozási folyamata</li> <li>➤ a hőmérséklet-szabályozás – mint minőségi szabályozás – folyamata és szerkezeti elemei</li> <li>➤ a térfogatáram-szabályozás</li> <li>➤ a kétjáratú, háromjáratú motoros vagy pneumatikus szelepek bekötése, beállítása</li> </ul>   | 19 | Egyéni, csoportos |

| Értékelés   |   |  |
|---|---|--|
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):   | bemeneti teszt, ellenőrző kérdések                                      |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):   | gyakorlati feladatok megoldása  |  |
| Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):   | Írásbeli  | -  |
|   | Gyakorlati feladat  | gyakorlati feladatok megoldása             |
| Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):  | heti óraszám plusz egy osztályzat, félévente                            |  |
| Az <u>Elektromos szerelés.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek   |   |  |
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata: | csoportonként egy oktató  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:                 | -   |  |
| Az <u>Elektromos szerelés.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek   |   |  |
|   | A gyakorlati helyszínen   | A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén |
| Helyiségek:   | -   | -  |
| Eszközök és berendezések:   | A KKK szerinti, ebben a dokumentumban 5.2 alatt felsorolt eszközjegyzék | -  |
| Anyagok és felszerelések:   | A feladatok ellátásához szükséges rezsianyagok, szerszámok              | -  |
| Egyéb speciális feltételek:   | -   | -  |



**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák felsorolása (Forrás: PTT)**

| <b>Készségek, képességek</b>  | <b>Ismeretek</b>  | <b>Önállóság és felelősség mértéke</b> | <b>Elvart viselkedésmódok, attitűdök</b>                        | <b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b> |
|---|---|--|---|---|
| Beépíti a légbevezetőket, valamint hővisszanyerős szellőzői rendszert alakít ki.                                      | Ismeri a szellőzés jelentőségét, a nyomásviszonyokat a belső térben.  | Teljesen önállóan                      | Precizitásra való törekvés, koncentráltság, logikus gondolkodás |   |
| A légtechnikai berendezésekből egy egységes rendszert alakít ki, beleértve a légtechnikai csőhálózatot is             | Ismeri a légtechnikai rendszerek részegységeit, a légtechnikai rendszer kialakításához szükséges csőtípusokat         | Teljesen önállóan                      |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása   |
| Beépíti a légtechnikai csőhálózatba a szerelvényeket, elvégzi azok tisztítását és a szükséges karbantartási munkákat. | Ismeri a kifúvófejek, szabályozók, szerelvények típusait, funkcióit.  | Teljesen önállóan                      |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása   |
| Elvégzi a légtechnikai berendezések beüzemelését, karbantartását, javítását.  | Ismeri a léghűtő és - fűtő, ködtelenítő, légnedvesítő és egyéb légtechnikai berendezések felépítését, működési elvét. | Teljesen önállóan                      |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása   |
| Elvégzi a légtechnikai rendszer beüzemelését, a zajosság megszüntetését.  | Ismeri a légtechnikai rendszer beüzemelésének módszereit  | Teljesen önállóan                      |   |   |
| Kiépít olyan szellőzői rendszert, amely a káros gázok elvezetésére szolgál.   | Ismeri a garázsok esetében kiépítendő szellőzői rendszer speciális tulajdonságait.                                    | Teljesen önállóan                      |   |   |
| Beépíti a biztonsági szerelvényeket.  | Ismeri a vonatkozó tűz- és füstvédelmi szerelvényeket, a beépítés feltételeit, módját.                                | Teljesen önállóan                      |   |   |

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák felsorolása (Forrás: PTT)**

| <b>Készségek, képességek</b>  | <b>Ismeretek</b>  | <b>Önállóság és felelősség mértéke</b> | <b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>                        | <b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b> |
|---|---|--|---|---|
| Beépít padlókonvektorokat.  | Ismeri a padlókonvektorok tulajdonságait, jellemzőit.                         | Teljesen önállóan                      | Precizitásra való törekvés, koncentráltság, logikus gondolkodás |   |
| Beköti, beszereli a speciális funkciót betöltő berendezéseket   | Ismeri az ipari létesítmények esetében használt ventilátorokat.               | Instrukció alapján részben önállóan    |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása   |
| Kiépít zsíros elszívást szolgáló rendszert, amelynek tisztítási feladatait is elvégzi.  | Ismeri a zsíros elszívó berendezések felépítését, funkcióját, működési elvét. | Instrukció alapján részben önállóan    |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása   |
| Kialakít olyan szellőzőrendszert, amely a tisztaterek esetében szükséges, betartva a speciális funkcióból adódó, munkavédelemmel kapcsolatos előírásokat. | Ismeri a tisztaterekre vonatkozó előírásokat, szabványokat.                   | Instrukció alapján részben önállóan    |   | Digitális tartalmak böngészése, keresése és felhasználása   |

|  |   |                             |  |                                |     |     |                 |
|--|---|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|-----|-----------------|
| A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:       |   | Légtechnika                 |  |                                |     |     |                 |
| A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszama |   |                             |  |                                |     |     |                 |
|  |   |                             |  | A szakirányú oktatás évfolyama |     |     | Összes óraszama |
|  |   |                             |  |                                |     |     |                 |
| Tantárgyak megnevezése   | Témakörök megnevezése                         | Az évfolyam összes óraszama |  |                                |     |     |                 |
|  |   |                             |  |                                | 288 | 155 | 443             |
| Szellőzéstechnika I.   | A szellőzés alapfogalma                       |                             |  |                                | 26  |     |                 |
|  | Légtechnikai rendszerek felépítése            |                             |  |                                | 39  |     |                 |
|  | Légtechnikai berendezések felépítése          |                             |  |                                | 39  |     |                 |
|  | Légtechnikai rendszerek szerelvényei          |                             |  |                                | 39  |     |                 |
|  | Légtechnikai rendszerek besabályozása         |                             |  |                                | 39  |     |                 |
|  | Garázsok szellőztetése                        |                             |  |                                | 34  |     |                 |
|  | Speciális légtechnikai szerelvények           |                             |  |                                | 34  |     |                 |
|  | Tűzvédelem a légtechnikai rendszerek esetében |                             |  |                                | 38  |     |                 |
| Szellőzéstechnika II.  | A szellőzés alapfogalma                       |                             |  |                                |     | 51  |                 |
|  | Légtechnikai rendszerek felépítése            |                             |  |                                |     | 52  |                 |
|  | Légtechnikai berendezések felépítése          |                             |  |                                |     | 52  |                 |
|  | Tanulási terület összóraszama:                |                             |  |                                | 288 | 155 | 443             |

## A Szellőztéstechnika I. megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

|   |   |   |    |                   |
|---|---|---|----|-------------------|
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja: | A szellőzés alapfogalma                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ légellátás a belső komfortterekben</li> <li>➤ a belső levegő milyen tulajdonságai,</li> <li>➤ a szellőzés fizikai tulajdonságai</li> <li>➤ a szellőztetett tér nyomásviszonyok okozta állapota és azok fizikai tulajdonságai, gyakorlati alkalmazása</li> <li>➤ a nyílászárók által keletkezett (nem keletkezett) filtráció okai</li> <li>➤ a hővisszanyerős szellőztetőrendszerek felépítése</li> </ul> | 26 | Egyéni, csoportos |
|   | Légtechnikai rendszerek felépítése            | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a légtechnikai rendszerek alaptulajdonságai</li> <li>➤ a légtechnikai csőhálózat felépítése, kialakítási lehetőségei</li> <li>➤ a kör és a négyszög keresztmetszetű légcsatorna-hálózatok beépítési módjai, alkalmazási területei, rögzítési lehetőségei</li> <li>➤ tömítőanyagok és alkalmazásuk</li> </ul>   | 39 | Egyéni, csoportos |
|   | Légtechnikai berendezések felépítése          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a ventilátorok</li> <li>➤ nagyobb légtechnikai berendezések és fő alkotórészeik</li> <li>➤ léghűtő, légfűtő berendezések felépítése, működése</li> <li>➤ a ködtelenítők és légnedvesítők</li> </ul>  | 39 | Egyéni, csoportos |
|   | Légtechnikai rendszerek szerelvényei          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ légtechnikai rendszerek során alkalmazott alapszerelvények</li> <li>➤ a befűvők szerepe és alkalmazásuk</li> <li>➤ a zajcsillapítók beépítési módjai, lehetőségei</li> <li>➤ légrácsok típusai és beépítési módjai</li> </ul>  | 39 | Egyéni, csoportos |
|   | Légtechnikai rendszerek besabályozása         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a légtechnikai rendszerek hidraulikai besabályozásnak szükségessége, módja, végrehajtása</li> <li>➤ hibásan besabályozott rendszer hibák kijavításának módjai, lehetőségei</li> </ul>  | 39 | Egyéni, csoportos |
|   | Garázsok szellőztetése                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ speciális tényezők a garázsszinttel ellátott építmények esetében</li> <li>➤ a szén-monoxid biztonságos szint alatt tartása</li> <li>➤ a garázsok zsilipezéssel történő szétválasztása az egyéb rendeltetésű helyiségektől</li> </ul>   | 34 | Egyéni, csoportos |
|   | Speciális légtechnikai szerelvények           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a légtechnikai rendszerek során alkalmazott szerelvények (szakaszoló szerelvények, pillangószelepek, tűzvédelmi csappantyúk, füstcsappantyúk, tűzszelepek, érzékelők stb.).</li> <li>➤ a szabályozóelemek (pl. nyomáscsökkentő dobozok, keverődobozok, térfogatáram-szabályozók, réstolattyú stb.)</li> </ul>  | 34 | Egyéni, csoportos |
|   | Tűzvédelem a légtechnikai rendszerek esetében | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a légtechnikai rendszerek szerepe a tűzvédelemben</li> </ul>   | 38 | Egyéni, csoportos |

## Értékelés

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása</b> (diagnosztikus értékelés):   | bemeneti teszt, ellenőrző kérdések                                      |   |
| <b>A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés</b> (formatív értékelés):   | gyakorlati feladatok megoldása  |   |
| <b>Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés</b> (szummatív értékelés):   | <b>Írásbeli</b>   | -   |
|  | <b>Gyakorlati feladat</b>   | gyakorlati feladatok megoldása                    |
| <b>Az érdemjegy megállapításának módja</b> (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):  | heti óraszám plusz egy osztályzat, félévente                            |   |
| <b>A <u>Szellőzéstechnika I.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek</b>  |   |   |
| <b>Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:</b> | csoportonként egy oktató  |   |
| <b>A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:</b>                 | -   |   |
| <b>A <u>Szellőzéstechnika I.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek</b>  |   |   |
|  | <b>A gyakorlati helyszínen</b>  | <b>A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén</b> |
| <b>Helyiségek:</b>   | -   | -   |
| <b>Eszközök és berendezések:</b>   | A KKK szerinti, ebben a dokumentumban 5.2 alatt felsorolt eszközjegyzék | -   |
| <b>Anyagok és felszerelések:</b>   | A feladatok ellátásához szükséges rezsianyagok, szerszámok              | -   |
| <b>Egyéb speciális feltételek:</b>   | -   | -   |

**A Szellőzéstechnika II. megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák**

|   |  |   |    |                   |
|---|--|---|----|-------------------|
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja: | Víz-levegő rendszerek a légtechnikában | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a padlókonvektorok alkalmazási területei, felépítése és bekötési módjai</li> <li>➤ a klímakonvektorok felépítése, működési elve és alkalmazási területei, rendszerekbe építésük</li> <li>➤ indukciós befűvők és alkalmazásuk</li> </ul>  | 51 | Egyéni, csoportos |
|   | Ipari létesítmények szellőzései        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ axiálventilátorok beépítése</li> <li>➤ parkológarázs légtechnikai rendszerének kiépítése</li> <li>➤ alagutak légtechnikai rendszerei</li> <li>➤ robbanásveszélyes területeken alkalmazandó munkabiztosági előírások</li> <li>➤ speciális terek szellőzése (növényházak, feldolgozóipari létesítmények stb.)</li> </ul>   | 52 | Egyéni, csoportos |
|   | Légtisztító rendszerek                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ az ipari konyhákban az elhasznált levegő megtisztítására, kezelésére használatos technológiák</li> <li>➤ karbantartási feladatok rendszeressége és módja</li> <li>➤ az alkalmazott szűrőberendezések beépítése, tisztításuk és, cseréjük módja</li> <li>➤ tisztaterek kialakítása során alkalmazott szerelési technikák, a zsírfogó rácsok alkalmazása, beépítése</li> </ul> | 52 | Egyéni, csoportos |

| Értékelés   |   |  |
|---|---|--|
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):   | bemeneti teszt, ellenőrző kérdések                                      |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):   | gyakorlati feladatok megoldása  |  |
| Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):   | Írásbeli  | -  |
|   | Gyakorlati feladat  | gyakorlati feladatok megoldása             |
| Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):  | heti óraszám plusz egy osztályzat, félévente                            |  |
| A <u>Szellőzéstechnika II.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek   |   |  |
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata: | csoportonként egy oktató  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:                 | -   |  |
| A <u>Szellőzéstechnika II.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek   |   |  |
|   | A gyakorlati helyszínen   | A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén |
| Helyiségek:   | -   | -  |
| Eszközök és berendezések:   | A KKK szerinti, ebben a dokumentumban 5.2 alatt felsorolt eszközjegyzék | -  |
| Anyagok és felszerelések:   | A feladatok ellátásához szükséges rezsianyagok, szerszámok              | -  |
| Egyéb speciális feltételek:   | -   | -  |

Épületgépészeti munkák megnevezésű tanulási terület – Épületgépészeti alapozás II. tantárgy

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák felsorolása (Forrás: PTT)**

| Készségek, képességek   | Ismeretek   | Önállóság és felelősség mértéke | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök                                | Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák |
|---|---|---------------------------------|--|--|
| Azonosítja az épületgépészetben használatos fémeket szemrevételezéssel. | Ismeri az épületgépészetben használt alapanyagok, fémek, műanyagok fizikai tulajdonságait.                                | Teljesen önállóan               | Precizitásra való törekvés, koncentrálttság, logikus gondolkodás | Digitális tartalmak keresése és felhasználása        |
| Felismeri az épületgépészeti munkák során használatos segédanyagokat.   | Ismeri az épületgépészeti munkák során használatos segédanyagokat és tulajdonságait.                                      | Teljesen önállóan               |  | Digitális tartalmak keresése és felhasználása        |
| Korrózióvédelmet alakít ki az épületgépészeti csőhálózatokon.           | Ismeri az épületgépészeti csőhálózatok korrózió elleni védelmi eljárásait.  | Teljesen önállóan               |  |  |
| Használja a fémek alakítását szolgáló gépeket.                          | Ismeri az esztergáláshoz, fúráshoz, nyíráshoz, maráshoz, köszörüléshez, reszeléshez használt eszközöket és használatukat. | Teljesen önállóan               |  | Digitális tartalmak keresése és felhasználása        |
| Használja az épületgépészetben alkalmazott műanyagcsöveket.             | Ismeri az épületgépészetben alkalmazott műanyag csövek tulajdonságait.  | Teljesen önállóan               |  | Digitális tartalmak keresése és felhasználása        |

Épületgépészeti munkák megnevezésű tanulási terület – Épületgépészeti mérések II. tantárgy

|   |  |                                     |  |  |
|---|--|-------------------------------------|--|--|
| Mérési kiértékelő jegyzőkönyvet készít.     | Ismeri a mérési jegyzőkönyvek készítésének módszereit.               | Teljesen önállóan                   | Nytitott a csapatmunkára, munkájára igényes. Törekszik a precizitásra és a pontos, logikus gondolkodásra | Szövegszerkesztő szoftverek használata |
| Víztartalommerést és vízfelszívást végez.   | Ismeri a hidrotechnikai mérési módszereket, eszközöket.              | Teljesen önállóan                   |  | Digitális mérőeszközök használata      |
| Áramlási sebességet és fordulatszámot mér.  | Ismeri a hőtechnikai mérési módszereket, eszközöket.                 | Teljesen önállóan                   |  |  |
| Hőátbocsátási tényezőt számol.              | Ismeri a hőátbocsátási tényező fogalmát és kiszámításának módszerét. | Teljesen önállóan                   |  | Digitális mérőeszközök használata      |
| Meghatározza a hűtőközeg mennyiségét.       | Ismeri a hűtőközegmennyiség meghatározásának módszereit.             | Teljesen önállóan                   |  | Digitális mérőeszközök használata      |
| Elvégzi a légszállítás-, páratartalommerést |  | Teljesen önállóan                   |  | Digitális mérőeszközök használata      |
| Akusztikai mérést végez                     |  | Instrukció alapján részben önállóan |  | Digitális mérőeszközök használata      |
| Elvégzi a hidraulikai beszbályozást.        |  | Teljesen önállóan                   |  |  |



Épületgépészeti munkák megnevezésű tanulási terület – Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás tantárgy

| Készségek, képességek  | Ismeretek   | Önállóság és felelősség mértéke     | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök  | Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák |
|--|---|-------------------------------------|--|--|
| Beazonosítja a munkaterületen a fal- és födémáttöréseket a tervek alapján. | Ismeri az építészterveken feltüntetett jelöléseket.   | Teljesen önállóan                   | Nyitott a csapatmunkára, munkájára igényes. Törekszik a precizításra, a pontos, logikus gondolkodásra. | Digitális mérőműszerek használata                    |
| Elkészíti a munkatervet, majd tervezői egyeztetést folytat.                | Ismeri a munkaterv részeit és fázisait.   | Teljesen önállóan                   |  | Digitális mérőműszerek használata                    |
| Költségvetést készít terv alapján.   | Ismeri a költségvetés-készítés fázisait, szoftvereit.   | Teljesen önállóan                   |  | Szöveg- és táblázatkezelő szoftverek használata      |
| Szükség szerint közreműködik a hatósági eljárások előkészítésében.         | Ismeri a hatósági eljárások lefolytatásának módját  | Instrukció alapján részben önállóan |  | Digitális tartalmak keresése és felhasználása        |
| Szükség szerint átadási eljárást folytat le.                               | Ismeri az átadási eljárások lefolytatásának módját  | Instrukció alapján részben önállóan |  |  |
| Az építési-bontási hulladékot kezeli.                                      | Ismeri az építésibontási hulladékok kezelésével kapcsolatos jogszabályokat, és alkalmazza őket. | Instrukció alapján részben önállóan |  |  |

|   |                                   |                              |  |    |                                |  |     |                  |
|---|-----------------------------------|------------------------------|--|----|--------------------------------|--|-----|------------------|
| A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:        |                                   | Épületgépészeti munkák       |  |    |                                |  |     |                  |
| A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámja |                                   |                              |  |    |                                |  |     |                  |
|   |                                   |                              |  |    | A szakirányú oktatás évfolyama |  |     | Összes óraszámja |
|   |                                   |                              |  |    |                                |  | 10. |                  |
| Tantárgyak megnevezése  | Témakörök megnevezése             | Az évfolyam összes óraszámja |  |    |                                |  | 160 |                  |
|   |                                   |                              |  | 36 | 124                            |  |     |                  |
|   |                                   |                              |  |    | Duális helyszín                | Tömbösített gyakorlat iskolai helyszínen valósul meg |     |                  |
| Épületgépészeti alapozás II.                                    | Anyagismeret, anyagvizsgálat      |                              |  | 12 |                                |  |     |                  |
|   | Fémek alakítása                   |                              |  | 12 |                                |  |     |                  |
|   | Műanyagok, polimerek alakítása    |                              |  | 12 |                                |  |     |                  |
| Épületgépészeti mérések II.                                     | Alapmérések                       |                              |  |    | 0                              | 14   |     |                  |
|   | Hidrotechnikai mérések            |                              |  |    | 15                             | 3  |     |                  |
|   | Hőtechnikai mérések               |                              |  |    | 0                              | 14   |     |                  |
|   | Hűtésttechnikai mérések           |                              |  |    | 0                              | 17   |     |                  |
|   | Légtechnikai mérések              |                              |  |    | 0                              | 14   |     |                  |
|   | Akusztikai mérések                |                              |  |    | 14                             | 0  |     |                  |
|   | Hidraulikai beszabályozás         |                              |  |    | 17,5                           | 0  |     |                  |
| Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás              | Építészeti tervek                 |                              |  |    | 2                              | 0  |     |                  |
|   | Épületgépészeti tervek            |                              |  |    | 4                              | 0  |     |                  |
|   | Épületgépészeti tervdokumentációk |                              |  |    | 3,5                            | 0  |     |                  |
|   | Hatósági eljárások                |                              |  |    | 3                              | 0  |     |                  |
|   | Átadás/átvételi eljárások         |                              |  |    | 3                              | 0  |     |                  |
|   | Tanulási terület összórászáma:    |                              |  | 36 | 62                             | 62   |     | 160              |

| A Épületgépészeti alapozás II. megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:   | Anyagismeret, anyagvizsgálat  | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ fém- és nemfém szerkezetű anyagok és előállításuk, amelyekből a szerszámok, gépek, csővezetékek, szerelvények és tartozékaik készülnek</li><li>➤ a szerelés, üzemeltetés, karbantartás nélkülözhetetlen segédanyagai</li><li>➤ csövek korrózió elleni védelme</li><li>➤ alapszintű anyagvizsgálatok lefolytatása</li><li>➤ az épületgépészetben alkalmazott műanyagok felismerése.</li></ul> | 12   | Egyéni                                     |
|   | Fémek alakítása   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ a szerkezeti elemek, függesztő- és tartószerkezetek, csőmegfogások, állványok alkatrészeinek gyártásához, javításához szükséges szerszámok, szerszámgépek, készülékek, munkafogások megismerése</li><li>➤ a fémek hideg- és melegmegmunkálási technológiái</li><li>➤ esztergálás, fúrás, nyírás, marás, köszörülés, reszelés módszerei és a lemezalakító eljárások</li></ul>                 | 12   | Egyéni                                     |
|   | Műanyagok, polimerek alakítása  | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ műanyag csövek megmunkálási technológiái</li><li>➤ a műanyag csövek alapanyagai, az épületgépészetben alkalmazott műanyagok tulajdonságai</li><li>➤ a műanyagok megmunkálásának módszerei (hidegmegmunkálás, melegmegmunkálás, ragasztás, hegesztés)</li></ul>   | 12   | Egyéni                                     |
| Értékelés   |   |  |  |  |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):   |   |  | bemeneti teszt, ellenőrző kérdések           |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):   |   |  | gyakorlati feladatok megoldása               |  |
| Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):   |   |  | Írásbeli                                     | -  |
|   |   |  | Gyakorlati feladat                           | gyakorlati feladatok megoldása             |
| Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):  |   |  | heti óraszám plusz egy osztályzat, félévente |  |
| A Épületgépészeti alapozás II. megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek   |   |  |  |  |
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata: |   |  | csoportonként egy oktató                     |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:                 |   |  | -  |  |
| A Épületgépészeti alapozás II. megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek   |   |  |  |  |
|   | A gyakorlati helyszínen   |  |  | A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén |
| Helyiségek:   | -   |  |  | -  |
| Eszközök és berendezések:   | A KKK szerinti, ebben a dokumentumban 5.2 alatt felsorolt eszközjegyzék |  |  | -  |

|  |                        |  |    |        |
|--|------------------------|--|----|--------|
| Anyagok és felszerelések:  |                        | A feladatok ellátásához szükséges rezsianyagok, segédanyagok   | -  |        |
| Egyéb speciális feltételek:  |                        | -  | -  |        |
| A Épületgépészeti mérések II. megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |                        |  |    |        |
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:              | Alapmérések            | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ A témakör célja, hogy a tanulók felelevenítsék az ágazati alapozás során megtanult és azóta a gyakorlatban is alkalmazott alapvető hossz-, hőmérséklet- és nyomásméréseket. Ezeket dokumentálják, a jegyzőkönyvek kitöltését gyakorolják, ismételik. Megismerkednek az egyszerű mérések eredményeiből a már megtanult szakágakra vonatkozó jellemzőket kinyerni, felismerni. Megtanulják az eredmények alapján a hibakeresést a munkájukban, és a hibák kijavítását is. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:<ul style="list-style-type: none"><li>– a mérési eredményekből a szükséges következtetések levonása,</li><li>– jegyzőkönyvek készítése.</li></ul></li></ul>  | 14 | Egyéni |
|  | Hidrotechnikai mérések | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a hidrotechnikai mérések fogalomkörével. A tanulók megtanulják a hidrotechnika jelentését, hogy a víz milyen hatással van a különböző anyagokra, milyen módon befolyásolja a szilárdságot, hangszigetelő képességet, fagyállóságot, korróziót. Megismerkednek a szakmájukban előforduló próbatestekkel, kiválasztásukkal. A hidrotechnikai mérés típusától függően megismerkednek a különböző eljárásokkal. Megismerkednek a mérések során levonható következtetések jelentésével. Megtanulják a témakör keretében, mi az a kapilláris vízfelszívás, milyen esetekben találkozhatnak ezzel a jelenséggel a gyakorlatban. Megtanulják a víztartalom meghatározásának módjait, és hogy milyen eszközöket és hogyan kell a vizsgálat-mérés során használni. Megismerkednek a radiátorszelep szabályozási jelleggörbéjével, értelmezésével, az örvényszivattyú jelleggörbéjével, és azzal, hogyan határozhatják meg a csővezeték súrlódási ellenállását, különböző szerelvények és idomok alaki ellenállás-tényezőjét. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:<ul style="list-style-type: none"><li>– különböző próbatestek kiválasztása,</li><li>– hidrotechnikai mérés elvégzése,</li><li>– a víztartalom mérésére, mérési eredmény kiértékelése,</li><li>– vízfelszívás a kapilláris elv alapján,</li><li>– az egyes építőanyagokra jellemző mérőszámok, mértékegységek, fizikai tulajdonságok jellemzése.</li></ul></li></ul> | 18 | Egyéni |
|  | Hőtechnikai mérések    | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az áramlás és hőtechnikai mérések típusait és a velük szemben támasztott követelményeket. A tanulók megtanulják a különböző áramlásmérési módszereket, megismerik az egy feladat megoldása szempontjából releváns méréstechnikai jellemzőket, információkat. Megismerkednek a különböző manométerekkel, sebességmérő szondákkal, a különböző sebességmérési módszerekkel (hődrótos vagy Doppler-módszer). Megtanulják a fordulatszám mérésének lehetőségét, térfogatárammérési módszereket. Megismerkednek a termovíziós mérési módszerrel, végrehajtásával,</li></ul>   | 14 | Egyéni |

|                       |   |  |        |  |
|-----------------------|---|--|--------|--|
|                       |   | <p>s a módszer során kinyert információk feldolgozásával. Megtanulják a hőátbocsátási érték mérését, hogy milyen körülmények között lehet alkalmazni, milyen eszközhasználattal jár, és megértik az eredmények fontosságát, jelentőségét. Megismerkednek az átfolyós rendszerű vízmelegítő vizsgálatának módszereivel és a radiátor-hőcserélő vizsgálatával. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– áramlási sebesség mérése,</li><li>– ventilátor fordulatszámának mérése,</li><li>– termovíziós mérés végrehajtása,</li><li>– hőátbocsátási érték meghatározása.</li></ul> |        |  |
| Hűtéstechikai mérések | <p>➤ A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hűtéstechika területén alkalmazható mérési eljárásokat. A tanulók megtanulják a hűtőközeg mérésének módszereit (kondenzátor hőmérlege alapján). Megismerkednek a hűtőberendezések elpárologtatójának és kondenzátorának vizsgálati módszereivel. Megtanulják az eredmények átültetését a gyakorlati életbe. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– hűtőközegmennyiség meghatározása mérés útján,</li><li>– hűtőberendezések vizsgálata.</li></ul>  | 17   | Egyéni |  |
| Légtechnikai mérések  | <p>➤ A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék egy helyiség légállapot-jellemzőinek mérési módszereit. A tanulók megtanulják a páratartalom jelentőségét, mérését, a mérési eredmény kiértékelését. Megfigyelés és gyakorlati példák alapján következtetéseket vonnak le a páralecsapódás megjelenéséből, kielemezik annak további hatását, megtanulják a penésze- 45/48. oldal sedés okainak feltárását. Megismerkednek a bonyolultabb műszerek használatával a gyakorlatban. Megismerkednek a légszállításmérés módszereivel, a mérés során alkalmazott eszközökkel (anemométer használata). Megismerik az áramló levegő fizikai jellemzőinek meghatározását a gyakorlatban (statikus, dinamikus nyomás, sebességmérés, térfogatárammérés). Megtanulják a légtechnikai berendezések áramlástechnikai mérésének módszerét, a légcsatorna és idomok súrlódási- és alakiellenállás-mérésének módszereit.</p> | 14   | Egyéni |  |
| Akusztikai mérések    | <p>➤ A témakör célja, hogy a tanulók gondolkodásában előtérbe kerüljenek a komfortérzetet befolyásoló tényezők. Az épületgépészeti berendezések, csőhálózatok nem megfelelő megválasztásával, beszállítatlan üzemeltetésével jelentős zajterhelés érheti a környezetet. A témakör felhívja a figyelmet a mérés jelentőségére, és betekintést nyújt az akusztikai mérés elméleti hátterébe. A tanulók megtanulják a hang tulajdonságait, és hogy mit nevezünk a gépészeti rendszerek esetében zajnak. Megismerik a zajmérés eszközeit, mérőműszereit és használatukat.</p>   | 14   | Egyéni |  |

|   |                          |  |  |  |
|---|--------------------------|--|--|--|
|   | Hidraulikai besabályozás | <div>➤ A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hidraulikai besabályozás fajtáit, eszközeit, a használatos szerelvényeket. A tanulók megtanulják a besabályozás jelentőségét a különböző épületgépészeti rendszerek esetében. Elvégzik a besabályozási terv alapján az egyes rendszerek besabályozását a gyakorlatban. Képesek lesznek állandó és változó térfogatáramú rendszerek felépítésére és besabályozásuk elvégzésre.</div> | 17,5   | Egyéni                                     |
| Értékelés   |                          |  |  |  |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):   |                          |  | bemeneti teszt, ellenőrző kérdések           |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):   |                          |  | gyakorlati feladatok megoldása               |  |
| Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):   |                          |  | Írásbeli                                     | -  |
|   |                          |  | Gyakorlati feladat                           | gyakorlati feladatok megoldása             |
| Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):  |                          |  | heti óraszám plusz egy osztályzat, félévente |  |
| A <u>Épületgépészeti mérések II.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek   |                          |  |  |  |
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata: |                          |  | csoportonként egy oktató                     |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:                 |                          |  | -  |  |
| A <u>Épületgépészeti mérések II.</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek   |                          |  |  |  |
|   | A gyakorlati helyszínen  |  |  | A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén |
| Helyiségek:   | -                        |  |  | -  |

|                                    |   |   |
|------------------------------------|---|---|
| <b>Eszközök és berendezések:</b>   | A KKK szerinti, ebben a dokumentumban 5.2 alatt felsorolt eszközjegyzék | - |
| <b>Anyagok és felszerelések:</b>   |   | - |
| <b>Egyéb speciális feltételek:</b> | -   | - |

**A Épületgépészeti tervdokumentáció megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák**

|   |                                   |   |     |        |
|---|-----------------------------------|---|-----|--------|
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja: | Építészeti tervek                 | ➤ A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az építésztervekkel, a rajtuk látható alapinformációkkal, az azzal, hogy számukra milyen jelentőséggel bírnak az egyes jelölések.   | 2   | Egyéni |
|   | Épületgépészeti tervek            | ➤ A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az egyes szakági tervjelekkel, tervekkel. A tanulók megtanulják, milyen információkat tartalmaznak az épületgépészeti tervek, és hogy hogyan kell őket értelmezni. Megtanulják felismerni azokat a rejtett információkat, amelyek nem elsődlegesen olvashatóak le a tervekről. Megtudják, milyen alapvető tervezői hibák lehetnek a szakági terveken. Megismerkednek a munkaterv készítésének módjaival a tervek alapján. | 4   | Egyéni |
|   | Épületgépészeti tervdokumentációk | ➤ A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a szakági tervdokumentációkban összegyűjtött információkkal. A tanulók képessé válnak összevetni ezeket a szakági rajzokkal, kinyerni a munkájukhoz fontos információkat. Megtanulják felismerni a társszakmák számára kinyerhető adatokat. Megtanulnak költségvetést készíteni, és elsajátítják az alapprogramok, használatát.   | 3,5 | Egyéni |
|   | Hatósági eljárások                | ➤ A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a különböző hatóságokat. A tanulók megismerik a hatósági vizsgálatokat szakáganként. Megtanulják a jegyzőkönyvek értelmezését, és hogy milyen egyéb, a szakági munkán kívüli folyamat elvégzése szükséges egy hatósági eljárás lefolytatására (pl. kéményseprőipari nyilatkozat beszerzése stb.).  | 3   | Egyéni |
|   | Átadás/átvételi eljárások         | ➤ A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, milyen módon tudják a munkájuk befejeztével az általuk megépített rendszert a megrendelőnek átadni. A tanulók megtanulják, milyen információkat kell feltétlenül megosztaniuk a felhasználókkal, mit jelent egy rendszer betanítása, és milyen átadási dokumentációt kell készíteni a folyamat lebonyolításához.  | 3   | Egyéni |

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
| <b>Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):</b> | bemeneti teszt, ellenőrző kérdések           |                                |
| <b>A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):</b>               | gyakorlati feladatok megoldása               |                                |
| <b>Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):</b>                       | <b>Írásbeli</b>                              | -                              |
|  | <b>Gyakorlati feladat</b>                    | gyakorlati feladatok megoldása |
| <b>Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):</b>                    | heti óraszám plusz egy osztályzat, félévente |                                |

|   |   |  |
|---|---|--|
| A <u>Épületgépészeti tervdokumentáció</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek  |   |  |
| Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata: | csoportonként egy oktató  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:                 | -   |  |
| A <u>Épületgépészeti tervdokumentáció</u> megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek  |   |  |
|   | A gyakorlati helyszínen   | A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén |
| Helyiségek:   | -   | -  |
| Eszközök és berendezések:   | A KKK szerinti, ebben a dokumentumban 5.2 alatt felsorolt eszközjegyzék | -  |
| Anyagok és felszerelések:   | -   | -  |
| Egyéb speciális feltételek:   | -   | -  |