

# **KÉPZÉSI PROGRAM**

**HŰTŐ- ÉS SZELLŐZÉSRENDSZER- SZERELŐ SZAKMA**

## **1. A szakma alapadatai**

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Épületgépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Hűtő- és szellőzésrendszer- szerelő
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0732 07 02
- 1.4 A szakma szakmairányai: -
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Épületgépészet
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):
  - 1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 3 éves szakképző iskolai oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.
  - 1.9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.
- 1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: 140 óra; Technikumi oktatásban: -, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 160 óra

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

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

A Hűtő- és szellőzésrendszer- szerelő szakma több területből tevődik össze: hűtős, klímás, hőszivattyús, légtechnikai szakterületből. A szakmán belül nagy hangsúlyt kell fektetni az elektrotechnikai, szabályzási és vezérlési ismeretekre. A szakember a tervező által készített szakági terv alapján hűtő, klíma, hőszivattyús és légtechnikai rendszert létesít, szerel, üzemeltet és karbantart, ezáltal környezet-tudatos gépészeti eljárásokat alkalmazva. Dokumentáció alapján a megújuló energiaforrásokból elő-állított energia használatának előmozdításáról szóló, 2018. december 11-i (EU) 2018/2001 európai parlamenti és tanácsi irányelv IV. melléklet 6. pont c) alpontjában a hőszivattyúk üzembe helyezése tekintetében meghatározott ismeretekkel és kulcskompetenciákkal összhangban hőszivattyús rendszert szerel. Ismeri a rendszereket, rendszerelemeket, a készülékek szerelési beépítési előírásait. Munkája során hegesztett-, forrasztott-, préskötést és egyéb különféle kötésmódokat, valamint egyedi légcsonna elemeket, idomokat, elágazásokat, tartókat, rögzítőket, támaszokat készít. Ellenőrzi a csökötések tömörségét, hő- és korrózióvédő szigetelést helyez fel rá. Javítja a beüzemelés vagy a működés közben bekövetkezett hibákat.

### **3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám**

<b>Szakma megnevezése</b>	<b>FEOR-szám</b>	<b>FEOR megnevezése</b>
Hűtő- és szellőzésrendszer-szerelő	7521	Vezeték- és csőhálózat-szerelő (víz-, gáz-, fűtés)
	7522	Szellőző-, hűtő- és klimatizáló-berendezésszerelő

### **4. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

4.1 Iskolai előképzettség: Alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények:

4.2.1 Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat: Szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat szakirányú oktatás megkezdése előtt: Nem szükséges

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

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

- számítógép
- internet hozzáférés
- nyomtató/szkenner/projektor/fénymásoló
- alapszintű office szoftverek (szövegszerkesztő, táblázatkezelő, adatbázis-kezelő, prezentációs program)
- CAD alapú 2D, 3D rajzolvasó és/vagy rajzszoftver
- irodatechnikai kézi eszközök (íróeszközök, rajzeszközök)
- munkavédelmi felszerelések (védőszemüveg, védőkesztyűk, védőruházat)
- anyagmegmunkáláshoz szükséges kézi és gépi szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz szükséges szerszámok, eszközök, berendezési tárgyak
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz szükséges anyagok és segédanyagok (különböző alapanyagú idomok, csőanyagok, tömitések, csőhéjak, szigetelések)
- mérőeszközök (manuális és/vagy digitális távolságmérő eszközök, manuális és/vagy digitális szögmérő eszközök, manuális és digitális vízszintmérők, manuális és digitális hőmérsékletmérő eszközök, nyomásmérő műszer, nyomáspróba pumpa)

5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- számítógép
- internet hozzáférés
- nyomtató/szkenner/projektor/fénymásoló
- alapszintű office szoftverek (szövegszerkesztő, táblázatkezelő, adatbázis-kezelő, prezentációs program)
- CAD alapú 2D, 3D rajzszoftver
- irodatechnikai kézi eszközök (íróeszközök, rajzeszközök)
- munkavédelmi felszerelések (védőszemüveg, védőkesztyűk, védőruházat)
- anyagmegmunkáláshoz szükséges kézi és gépi szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz, csőkötéshez szükséges szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz, csőkötéshez szükséges anyagok és segédanyagok (különböző alapanyagú idomok, csőanyagok, tömitések, csőhéjak)
- hűtéstechnikai berendezések, légtechnikai berendezések bekötéséhez és beüzemeléséhez szükséges eszközök
- mérőeszközök (manuális és/vagy digitális távolságmérő eszközök, manuális és/vagy digitális szögmérő eszközök, manuális és/vagy digitális vízszintmérők, manuális és/vagy digitális hőmérsékletmérő eszközök, nyomásmérő műszer, nyomáspróba pumpa, áramlás- légtechnikai mérőműszerek, besabályozásra alkalmas komplex rendszerek szerelvényekkel együtt)
- létrák, állványok, szállító és anyagmozgató eszközök

- képlékenyalakítás kéziszerszámai, eszközei, lágy- és keményforrasztás eszközei, berendezései
- szerelési kéziszerszámok, kisgépek, speciális hűtős kéziszerszámok
- hűtőberendezések, hűtőköri elemek, nyomáspróba készlet, nitrogénpalack nyomáscsökkentővel, mérleg, vákuum szivattyú és lefejtő berendezés

## 6. Kimeneti követelmények

### 6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Az épületgépészeti alapoktatás olyan általános tudás és képesség megszerzését biztosítja, ami egyaránt szükséges és hasznos minden ágazati szakmában betöltött munkakörben. Épületgépészeti műszaki rajzokat és rajzjeleket olvas, kiválasztja a csővezeték anyagait, segédanyagait, szerelvényeit, csőmegmunkáló eszközöket, gépeket, szerszámokat. Szerelési sorrendtervet készít, ami alapján csőalakítással, különböző csökötési technológiával réz, acél, műanyag és kompozit (ötrétegű) csőhálózatot épít ki. Az elkészített csökötések és rögzítések megfelelőségét szemrevételezéssel és mérőműszer segítségével ellenőrzi. A méréseket az előírásoknak megfelelően dokumentálja. Az alapvető szakmai készségeken túl kiemelt szerep jut a társas és kommunikációs készségek fejlesztésére. Képesse válik egymással együttműködve, csapatban, projekt alapon dolgozni.

### 6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Napi tevékenységét a munkabiztonsági, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások alapján végzi.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkabiztonsági, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályokat, előírásokat, a védőberendezéseket és a védőfelszereléseket.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat, előírásokat. Felelősséget vállal önmaga és társai biztonságáért.
2	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű áramkört állít össze és elvégzi az áramerősség, feszültség alapméréseket.	Ismeri a villamos áramköri elemek jelképi ábrázolását. Ismeri a feszültség, áramerősség és ellenállás mérésének módjait, műszereit. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényekkel tisztában van.	Törekszik a mérés pontos, precíz elvégzésére. Fontosnak tartja a biztonsági előírások betartását.	Felelősséget vállal a biztonságtechnikai előírások betartásáért. Betartja az érintésvédelmi szabályokat, előírásokat.
3	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű fém munkadarab megmunkálásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket.	Alkalmazói szinten ismeri a műszaki rajzjeleket, megmunkáló szerszámokat, kisgépeket, eszközöket és anyagokat.	Szem előtt tartja a megmunkálás gazdaságosságát.	Önállóan kiválasztja a munkafolyamat elvégzéséhez szükséges szerszámokat és eszközöket.
4	Épületgépészeti kivitelezési dokumentáció alapján vázlatos ütemtervet készít a munkafázisokról. Kiválasztja a	Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Kiviteli rajz alapján	Törekszik a dokumentációnak megfelelő alapanyagok és segédanyagok kiválasztására.	Önállóan felállítja munkafolyamatainak sorrendjét.

	csőhálózat építéséhez a megfelelő anyagokat, segédanyagokat, szerelvényeket, a gazdaságosság figyelembevételével.	azonosítja a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket.		
5	A munkavégzéshez szükséges anyagok méretét mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott munkadarab geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. Komplexitásában ismeri az SI mértékegységrendszer alapegységeit, prefixumait.	Törekszik a méretpontosságra, precizításra, mérőeszközök rendeltetésszerű használatára.	Felelősséget vállal az általa kialakított munkadarab méretpontosságáért.
6	Előkészíti a munkaterületet a rendezett és biztonságos munkavégzéshez.	Összefüggéseiben átlátja és ismeri az adott munkafolyamatokhoz szükséges munkaterületet.	Igényes a munkájára, törekszik a rendezett munkaterület fenntartására.	Önállóan biztosítja a rendezett munkaterületet a folyamatos munkavégzés során.
7	Elkészíti a szerelvényekhez és a csőhálózathoz kapcsolódó tartószerkezeteket, rögzíti a csőhálózatot.	Ismeri az oldható és a nem oldható kötéstechnológiákat és rögzítési módokat.	Törekszik a megfelelő, megbízható és a lehető legegyszerűbb rögzítési mód alkalmazására.	Önállóan kiválasztja a kötéshez, rögzítéshez szükséges segédanyagokat, anyagokat.
8	Műszaki rajz alapján csőalakítási eljárással hajlítási ívet készít.	Ismeri a csőalakítási eljárásokat, a semleges szál fogalmát, a hajlítási ív készítésének összefüggéseit. Ismeri az alapvető számításokat a csőszereléshez.	Hajlítás során szem előtt tartja a pontos mérést	Önállóan kiválasztja az alkalmazandó technológiát.
9	Műszaki rajz alapján csőkötések készítését; átmeneti idomok és szűkítők beépítésével összeköti a különböző anyagú és átmérőjű csöveket.	Ismeri a csőkötési eljárásokat, a kivitelezésre vonatkozó előírásokat. Ismeri az átmeneti idomok és szűkítők beépítésének feltételeit, módszereit.	Érdeklődik a korszerű csőkötéstechnológiák iránt.	Felelősséget vállal az önállóan, illetve másokkal együtt elvégzett munkáért.
10	Szemrevételezéssel ellenőrzi a csőkötések és hajlítások tömörségi vizsgálatot végez és a mérési eredményeit dokumentálja.	Ismeri a kötések kivitelezése során előforduló alapvető hibalehetőségeket. Ismeri és használja a tömörségi próba során alkalmazandó eszközöket.	Fontosnak tartja a minőségi munkavégzést.	Irányítással elvégzi az elkészült vezeték nyomáspróbáját.

11	Az elkészített csővezeték szakaszt szigeteli. Szükség esetén alkalmazza a korrózióvédelmi eljárásokat.	Alapszinten ismeri a csőszigetelő anyagokat és korrózióvédelmi eljárásokat, illetve azok környezetkárosító hatásait.	Fontosnak tartja a környezettudatos munkavégzést.	Készítést érez a környezet megóvására.
12	Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban adja át. A keletkezett hulladékot, törmelékot arra vonatkozó szabályozások alapján kezeli.	Ismeri a munka befejezésének protokollját.	Fontosnak tartja a munkaterület kulturált átadását.	Önállóan elvégzi a munka befejezését követő folyamatokat. Irányítással kezeli a keletkezett hulladékot.

### 6.3 Szakirányú oktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Előkészíti és elkészíti a hűtő- és szellőzőkészülékek, vezérlőegységek elektromos bekötését.	Rendelkezik a készülékek, vezérlőegységek elektromos bekötéseikhez szükséges ismeretekkel.	Törekszik az energiatakarékosság elérésére a helyes szabályzás kialakításánál.	Önállóan elvégzi a vezérlőegységek elektromos bekötését.
2	Kivitelezési dokumentáció értelmezése alapján összeállítja a hűtő- és szellőzőrendszerekhez 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.
3	Összeállítja a hűtő- és szellőzőrendszerek 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.
4	Kezeli a kivitelezéshez szükséges eszközöket.	Munkája során rendelkezik a kivitelezéshez szükséges eszközök alkalmazásának lehetőségeivel.	Nyitott a felmerülő problémák megoldására. Szem előtt tartja a munka- és balesetvédelmi előírásokat.	Döntést hoz a kivitelezéshez szükséges megfelelő eszközök kiválasztásában.

5	Komplett hűtő- és szellőzőrendszereket alakít ki.	Ismeri a hűtési és szellőzési rendszerek esetében alkalmazandó megoldásokat, klímagázokat és azok alkalmazási feltételeit.	Nyitott az új és korszerű technikák használatára, a környezettudatosság és az energiatakarékoság figyelembevételével. Gyakorlott a hűtőközegek kezelésében	Felelősséget vállal az elkészített hűtő- és szellőzőrendszerek minőségéért. Az alkalmazott hűtőközegek kezelésében felelősen jár el. Javaslatokat tesz alternatív megoldási lehetőségekre.
6	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.
7	Tömörségellenőrzést, szivárgásvizsgálatot és vákuumtartási próbát végez.	Ismeri az ellenőrzés eszközeit, gépeit, annak használatát, dokumentálását.	Belátja a tömítettség fontosságát. Szem előtt tartja a gázok környezetre gyakorolt hatását.	Önellenzést végez. Javítja a hibáit. Betartja a biztonsági és a környezetvédelmi előírásokat.
8	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.
9	Képes a hidrotechnikai, hőtechnikai, hűtéstechnikai, légtechnikai és akusztikai mérések elvégzésére, hidraulikai beszabályozásra.	Ismeri a mérések típusait, mérőeszközöket, 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.
10	Épületgépészeti kivitelezési dokumentumokat alkalmaz. Tervezővel egyeztet.	Átlátja az építészeti, épületgépészeti tervet, kivitelezési dokumentációt.	Tisztában van a tervdokumentáció felépítésével. Értelmezi a műszaki rajzokat.	Felelősséget vállal a tervdokumentáció betartásáért és annak etikus használatáért.
11	Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban adja át. 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. Átadás előtt önellenzést végez. Javítja az esetleges hibákat. A keletkezett hulladékot önállóan, az előírásoknak megfelelően kezeli.

12	Alkalmazza a hűtő és szellőzőrendszerrel kapcsolatban használt szakszavakat a tanult idegen nyelvi kifejezéseket.	Rendelkezik a hűtés és szellőzésrendszer szókincsével, a tanult idegen nyelvi kifejezéseivel.	Elkötelezett szakmája és nyelvzetének használatára iránt.	Érthetően, szakszavak használatával, összefüggő mondatokban kommunikál.
13	Kezeli az IKT eszközöket. Alkalmazza a digitális megoldásokat.	Felhasználói szinten tudja használni az IKT eszközöket.	Érdeklődik az új digitális eszközök használatának lehetőségei iránt.	Tudatosan használja az IKT eszközöket. Kreatív a digitalizáció alkalmazásában.
14	Hatósági bejárásokat, hűtés- és szellőzésrendszer 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.

## A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

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

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

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

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

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



7.1 A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként a **Hűtő- és szellőzésrendszer- szerelő** szakmairány számára

Tantárgyak	9. évf.	10. évf.	11. évf.
Kommunikáció-magyar nyelv és irodalom	2	2	2
Idegen nyelv	2	1	1
Matematika	2	2	1
Történelem és társadalomismeret	3	0	0
Természetismeret	3	0	0
Testnevelés	3	2	1
Digitális kultúra	1	1	0
Osztályközösség-építő program	1	1	1
Közismereti oktatás Pénzügyi és munkavállalói ismeret	0	0	1
<b>Összes közismereti óraszám</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
	<b>5 nap/2 hét</b>	<b>3 nap/2 hét</b>	<b>2 nap/2 hét</b>
<b>Ágazati alapoktatás</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Szakirányú oktatás</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>27</b>
	<b>5 nap/2 hét</b>	<b>7 nap/2 hét</b>	<b>8 nap/2 hét</b>
Tanítási hetek száma	36	36	31

<b>Szakmai órák</b>	<b>9. évfolyam iskolai képzés</b>	
<b>Elektronikai alapozás</b>	<b>72</b>	
Az atom szerkezete és a villamos kölcsönhatás	5	
Az atom elektronjának energiája	5	
Villamos tér, villamos töltés, feszültség, áramerősség, ellenállás	7	
Villamos áram előállítása és továbbítása	7	
Elektromos áram hőhatása, vegyi hatása, mágneses hatása, fényhatása, élettani hatása	8	
Érintésvédelem és az érintésvédelem módja	8	
Egyen- és váltakozó áram, az áramkör felépítése	8	
Ohm törvényén alapuló ellenállások az irányítástechnikában	8	
Villamos munka, teljesítmény, határfok	8	
Kapcsolási sémák, villamos gépek	8	
<b>Épületgépészeti alapozás I.</b>	<b>116</b>	
Épületgépészeti alapfogalmak	58	
Épületgépészeti rendszerelemek	58	
<b>Műszaki rajzismeret</b>	<b>72</b>	
Műszaki rajzok I.	18	
Műszaki rajzjelek	22	
Műszaki rajzok II.	22	
Társszakmák rajzanyaga	10	
<b>Épületgépészeti mérések I.</b>	<b>82</b>	
Mérőeszközök	16	
Hossz- és távolságmérés	16	

Hőmérsékletmérés	18	
Nyomásmérés	18	
Mérési eredmények	14	
<b>Épületgépészeti csővezetékek</b>	<b>216</b>	
Csőszerelés előkészítése	30	
Csőszerelési feladatok	86	
Vezetékhálózat kialakítása	70	
Csőhálózat üzembehelyezése	30	
<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	
<b>Szakmai órák</b>	<b>10. évfolyam iskolai képzés</b>	<b>10. évfolyam duális</b>
<b>Hűtéstechnikai rendszerek I.</b>	<b>405/123</b>	<b>282</b>
Az abszorpciós hűtés elve és annak alkalmazási köre	14	31
A kompresszoros hűtő körfolyamat	14	31
Hűtőközegek	15	35
Hűtőközeg-adagolók	15	35
Kötelező és hatósági ellenőrzések	12	26
Hűtőköri szerelvények, szabályozók, biztonsági elemek	24	55
Hűtőközeg töltése, lefejtése, eszközei és módszere	15	35
Tömörség-ellenőrzés eszközei, módszerei, vákuumozás és vákuumtartási próba	8	17
Szivárgásvizsgálat fajtái, eszközei, módszerei	14	17
<b>Szellőzéstechnika I.</b>	<b>351/128</b>	<b>223</b>
A szellőzés alapfogalma	12	31
Légtechnikai rendszerek felépítése	17	30
Légtechnikai berendezések felépítése	17	29
Légtechnikai rendszerek szerelvényei	17	30
Légtechnikai rendszerek besabályozása	17	30
Garázsok szellőztetése	15	31
Speciális légtechnikai szerelvények	15	31
Tűzvédelem a légtechnikai rendszerek esetében	18	30
<b>Épületgépészeti alapozás II.</b>	<b>180/55</b>	<b>125</b>
Anyagismeret, anyagvizsgálat	18	41
Fémek alakítása	18	41
Műanyagok, polimerek alakítása	19	43
<b>Szakmai órák</b>	<b>11. évfolyam iskolai képzés</b>	<b>11. évfolyam duális</b>
<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>62</b>	<b>0</b>
Az álláskereső lépései, álláshirdetések	11	0
Önéletrajz és motivációs levél	20	0
„Small talk” – általános társalgás	11	0
Állásinterjú	20	0
<b>Hűtéstechnikai rendszerek II.</b>	<b>156/51</b>	<b>105</b>
Hőszivattyúk	20	42
Fan coil rendszerek	20	42
Klímagerendák	11	21

<b>Elektromos szerelés</b>	<b>182/60</b>	<b>122</b>
Kirchoff-törvények	5	8
Soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás	4	8
Váltakozó feszültség és áram	4	9
Transzformátor	7	17
Villamos gépek	8	17
Szabályozási folyamat szervei, jelei és jellemzői	8	17
Automatizálás	8	17
Hűtési és szellőzéstechnikai rendszerek irányítástechnikai megoldásai	8	17
A korszerű fűtés- és hűtésszabályozás elemei	8	15
<b>Szellőzéstechnika II.</b>	<b>156/51</b>	<b>105</b>
Víz-levegő rendszerek a légtechnikában	18	39
Ipari létesítmények szellőzései	19	40
Légtisztító rendszerek	14	26
<b>Épületgépészeti mérések II.</b>	<b>155/50</b>	<b>105</b>
Alapmérések	6	13
Hidrotechnikai mérések	8	17
Hőtechnikai mérések	6	14
Hűtéstechnikai mérések	8	17
Légtechnikai mérések	7	14
Akusztikai mérések	7	13
Hidraulikai beszabályozás	8	17
<b>Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás</b>	<b>156/51</b>	<b>105</b>
Építészeti tervek	9	19
Épületgépészeti tervek	10	22
Épületgépészeti tervdokumentációk	11	22
Hatósági eljárások	9	17
Átadás/átvételi eljárások	13	25
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat</b>	<b>10. évfolyamban:</b>	<b>140</b>

## Ágazati alapképzés

Az ágazati alapképzés 100%-ban iskolai keretek között kerül megvalósításra

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

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

#### 8.2 Írásbeli vizsga

8.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Épületgépészeti alapismeretek**

8.2.2 A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos és rajzkészítési feladatokat.

Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányulhat:

- műszaki rajz olvasása és értelmezése
- elektrotechnikai alapszámítások elvégzése
- hőmérséklet- és nyomásváltozással összefüggő egyszerű számítások
- hajlított csőhossz, rövideülés, hajlítási ív meghatározása
- betartandó munkavédelmi szabályok, előírások, védőeszközök ismerete

8.2.3	A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:	60 perc
8.2.4	A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül:	20%
8.2.5	A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:	
	A javítás a feladatsorhoz rendelt értékelési útmutató alapján történik.	
	• műszaki rajz	25%
	• elektrotechnikai alapszámítások	15%
	• egyszerű számítások	25%
	• hajlítással kapcsolatos számítások	25%
	• munkavédelem	10%
8.2.5.1	Az értékelés százalékos formában történik.	
8.2.5.2	A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 50%-át elérte.	
8.3	<b>Gyakorlati vizsga</b>	
8.3.1	A vizsgatevékenység megnevezése: <b>Csőhálózat készítés</b>	
8.3.2	A vizsgatevékenység leírása:	
	A vizsgafeladat egy tipikus épületgépészeti csőhálózat kialakítással kapcsolatban a megszerzett készségeket méri. A szerelést részben munkaasztalon, részben a földön, részben pedig egy előkészített falfelületre történő rögzítésekkel együtt kell elkészíteni.	
	A feladatleírás tartalmazza az adott munkafolyamathoz szükséges speciális védőfelszerelések (pl. hőálló kesztyű) felsorolását.	
	A tanuló a vizsgaszervező által megadott séma (méretezett rajz és szöveges leírás) és csőtípus (acél, műanyag, réz és kompozit {ötrétegű}) vagy ezek kombinációja) alapján egy csőhálózatot készít el a következő műveletek elvégzésével:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szabadkézi vázlat készítése a méretezett rajz kiegészítésével</li> <li>• hajlítás (legalább 3 megadott szögben)</li> <li>• csődarabolás, vágás (a séma alapján megadott méretben)</li> <li>• cső és tartószerkezet rögzítés</li> <li>• préskötés készítés és/vagy lágyforrasztás és/vagy keményforrasztás és/vagy műanyaghegesztés és/vagy menetes kötés</li> <li>• tömörségi próba elvégzése és/vagy egyéb mérési feladatok végrehajtása (hőmérséklet, cső-távolság mérés)</li> <li>• a munka befejezésének jelzése szóban, a munkaterület átadása</li> <li>• az elvégzett munka ismertetése szóban, és válaszadás a feladattal kapcsolatban feltett kérdésekre</li> </ul>	
8.3.3	A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:	180 perc
8.3.4	A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül:	80%
8.3.5	A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:	
	• a gyakorlati feladat előkészítési fázisainak betartása, a munkaterület és munkafolyamatok előkészítése	10%
	• a csőszerelési technológiák helyes alkalmazása	50%
	▪ a megfelelő szerszámok kiválasztása	
	▪ a szerszámok szakszerű használata	
	▪ a megfelelő anyagok és segédanyagok alkalmazása	
	▪ a technológiai fázisok sorrendjének betartása	
	▪ pontosság, precizitás	
	▪ takarékos anyaghasználat	
	• a tömörségi próba helyes elvégzése	10%
	• a csőhálózat kialakításának esztétikai szempontjai	5%

- az elvégzett munka szóbeli bemutatása, a feltett kérdések helyes megválaszolása 10%
- a gyakorlati feladat ideje alatt az alapvető munkavédelmi előírások betartása, a munkafolyamatnak megfelelő védőfelszerelések viselése 10%
- a munka befejezését követően a munkaterület elhagyása (tisztaság, a szerszámok, eszközök rendezettsége, a fel nem használt anyagok, hulladékok megfelelő elhelyezése) 5%

8.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

8.3.5.2 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerzhető összes pontszám legalább 50%-át elérte.

8.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgával betölthető munkakör(ök), tevékenységek
Épületgépészet	-	-	-

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

## 9. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

9.1 Szakma megnevezése: **Hűtő- és szellőzésrendszer- szerelő**

9.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

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

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

9.2.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

### 9.3 Központi interaktív vizsga

9.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Hűtő- és szellőzésrendszer-szerelő szakmai ismeret**

9.3.2 A vizsgatevékenység leírása

Az interaktív vizsga 10 kérdésből áll, amely feleletválasztós feladatot tartalmaz.

Az interaktív vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányulhat:

Témakör	Kérdések száma
épületgépészeti műszaki rajz olvasására és értelmezésére	2
hűtőtechnikai, légtechnikai, akusztikai mérésekkel kapcsolatos ismeretekre	2
légtechnikában alkalmazott kifejezésekre, szerelvényekkel kapcsolatos elméleti információk ismereteire	2
betartandó munkavédelmi szabályok, előírások, védőeszközök ismereteire	2
készülék/termék/szerelvény technológiai utasításokban, leírásokban szereplő szakmai jellemzőkkel kapcsolatos ismeretekre	2
<b>Összesen</b>	<b>10</b>

9.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

9.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 10%

9.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- a műszaki rajzjeleket helyesen értelmezi

- az elméleti meghatározásokat ismeri és megfelelően használja
- a szak kifejezéseket érti és helyesen alkalmazza
- ismeri a munkavédelmi szabályokat és azokat helyesen értelmezi
- ismeri a munkavédelmi eszközöket és azok alkalmazását
- helyesen értelmezi a készülékek/termékek/szerelvények technológiai utasításait és műszaki leírásait

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik. A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

## 9.4 Projektfeladat

9.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Hűtő- és szellőzésrendszer-szerelő projektfeladat**

9.4.2 A vizsgatevékenység leírása

### A) vizsgarész Portfólió:

A tanuló haladásáról és/vagy eredményeiről, munkáiból összeállított, a mentoráló gyakorlati oktató, mester vagy szakoktató által hitelesített, képekkel, leírásokkal ellátott dokumentum, mely bemutatja az évközi és az egybefüggő szakmai gyakorlat alatt végzett önálló, részben vagy teljes mértékben irányított szakmunkát. A portfóliót a gyakorlati szakmai vizsga keretén belül, a vizsgabizottság tagjai előtt szóban kell bemutatni a vizsgázónak, mely során rövid összefoglalót tart a szakmai tapasztalatairól.

A portfólió célja, hogy a szakember a későbbiekben akár egy állásinterjún, akár digitális formában át tudja adni, el tudja küldeni a jövőbeni munkáltatója számára, mint egy szakmai ajánlást, tapasztalatot, referenciát szolgáló dokumentumot. Fontos, hogy a portfólió kivitelezése jól kidolgozott legyen, mivel azt később a vizsgázó önéletrajza mellé csatolhatja, így növelve előnyeit a munkaerő piacon.

A portfólió terjedelme minimum 15 és maximum 20 oldal.

A portfólió kötelező tartalma:

- Borító
- Gyakorlati képzőhely(ek) rövid bemutatása
- Minimum 5 különböző projekt bemutatása
- Projektenként:
  - helyszín, dátum (év, hónap, nap)
  - a projekt bemutatása (ez lehet akár egy esetfelvetés is, melyre megoldást kell találni)
  - kivitelezés leírása (egyéni, csoportos)
  - technológiai leírás: az elvégzett feladat leírása, csoportmunka esetén a saját rész bemutatása (itt fel kell tüntetni kivitelezéshez használt eszközöket és azok típusát is)
  - ajánlás: a projekt kivitelezése közben esetlegesen felmerült problémák és azok megoldásának leírása
  - fényképes illusztráció (csak annyi szükséges, mellyel bemutatható a projekt, illetve az esetlegesen felmerült probléma és megoldása).
- Összefoglaló: a tanulási folyamat alatt milyen szakmai fejlődést érzékelt a saját tevékenységében, saját motivációjában, jövőképe a szakmában
- Tartalomjegyzék
- Mellékletek:
  - ajánlás: feltüntetésre kerülhet az elvégzett feladattal kapcsolatos bármilyen ábra, esetleg műszaki rajz, leírás

Formai követelmények:

- keménykötésű, esetleg album jellegű, spirálozott
- A4-es formátumú fehér papír

- a szöveges részeket szövegszerkesztővel kell elkészíteni, baloldalon 3 cm máshol 2,5 cm – es margóval, 12-es betűnagysággal, Times New Roman betűtípussal, 1,5 – es sortávolságaz elvárás
- a képeket vízszintesen középen kell elhelyezni, melynek mérete maximum 10x15 cm
- a képeket, ábrákat alul sorszámmal kell ellátni és címmel vagy rövid leírással, hogy mi látható a képen, ábrán
- a tartalomjegyzék a portfólió végén helyezkedik el
- az esetleges műszaki rajzokat és leírásokat mellékletben kell feltüntetni a portfólió hátulján a tartalomjegyzék után

## **B) Projektmunka:**

A vizsgafeladat egy adott helyiségbe hűtő vagy hűtő/fűtő berendezés felszerelése, bekötése, beüzemelése vagy hőcserélő rendszer kiépítése, bekötése, beüzemelése, valamint a helyiségben egy szellőztető rendszer kiépítése, bekötése, beüzemelése, valamint hőmérséklet és nyomás mérése, számítása.

A feladat végrehajtásához rendelkezésre áll egy lakás/vagy egyéb helyiség (pl.: hűtőkamra) építészeti alaprajza, a berendezések műszaki dokumentációja, a végrehajtandó feladat pontos leírása, mely tartalmazza az adott munkafolyamathoz szükséges speciális védőfelszerelések (pl. védőkesztyű, védőszemüveg) felsorolását.

A vizsgafeladat kialakításánál figyelembe kell venni, hogy mindkét területet (hűtés, szellőzés) le kell fedni.

A feladat során:

- szabadkézi terven ábrázolja a megtervezett elrendezést;
- elkészíti az anyaglistát;
- a rendelkezésre álló anyagokból kiválasztja a bekötéshez szükséges anyagokat;
- meghatározza a vezetékek és bekötések nyomvonalát;
- meghatározza, kialakítja gépek, berendezések helyét és rögzíti azokat;
- meghatározza a vezetékek pontos méretét;
- vágásokat, darabolásokat végez;
- különböző hajlításokat készít;
- oldható és/vagy nem oldható (forrasztott/préselt) kötéseket készít;
- kiépíti a rendszereket a csővezetékek szükséges rögzítéseivel;
- tömörségellenőrzés, vákuumozás és vákuumtartási próbát hajt végre;
- elektromos bekötéseket végez;
- önellenőrzést, minőségi ellenőrzést végez;
- feltárja és javítja az esetleges hibákat;
- beüzemeli, működteti a rendszereket;
- gondoskodik a rendszer és a hozzá tartozó dokumentáció átadásáról;
- ismerteti a rendszert

A vizsga szerves részét képezi:

- a feladat készítése közben válaszol a vizsgabizottság kérdéseire
- a feladat befejezésekor bemutatja az elvégzett munkát és válaszol a vizsgabizottság által az elvégzett feladattal kapcsolatban feltett kérdésekre.

8.4.3	A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:	360 perc
	A) Portfólió bemutatására rendelkezésre álló idő:	15 perc
	B) Projektmunka végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:	345 perc
8.4.4	A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül:	90%
	A) Portfólió aránya a teljes szakmai vizsgán belül:	15%
	B) Projektmunka aránya a teljes szakmai vizsgán belül:	75%
8.4.5	A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:	
	A) Portfólió értékelésének szempontjai:	

<p>Formai követelmények:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- előírásnak megfelelő</li> <li>- nyelvhelyesség</li> <li>- esztétika</li> </ul>	<b>15%</b>
<p>Tartalmi követelmények:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- megfelelően választotta ki a bemutatott projekteket</li> <li>- a projektek releváns részeit emeli ki</li> <li>- a projektek kellően széleskörű ismereteket és képességeket mutatnak be</li> <li>- a leírások világosak, lényegretörőek és helyesek</li> <li>- szabatosan alkalmazza a szakkifejezéseket</li> <li>- megfelelően mutatja be saját szakmai fejlődését</li> </ul>	<b>60%</b>
<p>Szóbeli bemutatás a vizsgabizottság előtt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hitelesen mutatta be a portfóliót</li> </ul>	<b>25%</b>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- minden fontos információt kiemelt</li> <li>- szakmai szókincs használata megfelelő</li> <li>- érti a rendszerek működését, az egyes elemek funkcióját</li> <li>- a kérdéseket helyesen megválaszolta</li> <li>- összeszedett, egybefüggő mondatokban beszélt</li> </ul>	
--	--

B) A projektmunka értékelésének szempontjai:

A gyakorlati feladat előkészítési fázisainak betartása, a munkaterület és munkafolyamatok előkészítése.		<b>5%</b>
Hűtő- és szellőzéstechnikai rendszer kiépítése, beüzemelése.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) a megfelelő szerszámok kiválasztása, szakszerű használata</li> <li>2) a megfelelő anyagok és segédanyagok kiválasztása, alkalmazása</li> <li>3) a technológiai fázisok sorrendjének betartása</li> <li>4) gépek, berendezések helyének meghatározása, kialakítása, elhelyezése</li> <li>5) kötések pontos kialakítása</li> <li>6) tömörségi próba helyes elvégzése</li> <li>7) bekötés, beüzemelés végrehajtása</li> <li>8) méretpontosság</li> <li>9) takarékos anyaghasználat</li> <li>10) az elvégzett feladat kialakításának esztétikai szempontjai</li> </ol>	<b>70%</b>
A feladat szóbeli bemutatása.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) feladat végrehajtása közben feltett kérdések helyes megválaszolása</li> <li>2) feladat szóbeli bemutatása, választékos szóhasználat, szakszavak használata</li> <li>3) interaktív kommunikáció, kérdések helyes megválaszolása</li> </ol>	<b>15%</b>
A gyakorlati feladat ideje alatt az alapvető munkavédelmi előírások betartása, a munkafolyamatnak megfelelő védőfelszerelések viselése		<b>5%</b>
A munkavégzés során és a munka befejezését követően a szerszámok, eszközök tisztasága, rendezettsége, a fel nem használt anyagok, hulladékot megfelelő elhelyezése		<b>5%</b>

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó külön – külön az A) és B) vizsgarészben is elérte az összes pontszám legalább 40%-át.

Sikertelen vizsga esetén csak az elégtelenre értékelt vizsgarészt kell megismételni. A portfólió bemutatásánál nem szükséges új portfóliót készíteni.

9.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: -

9.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

Portfólió	IKT eszközök
	Nyomtató
Projekt- munka	Szabadkézi rajzeszközök, számológép, mérőeszközök
	Gépek, berendezések csőhajlításhoz, csővágáshoz, peremek kialakításához
	Kötések kialakításához gépek, berendezések, szerszámok
	Beépítésre kerülő gépek, berendezések
	Rögzítéshez, szereléshez szükséges gépek, berendezések, szerszámok
	Tömörségellenőrzéshez, vákuumoláshoz szükséges gépek, berendezések, szerszámok
	Munkavédelmi ruházat, személyi védőfelszerelések (védőszemüveg, védőkesztyű, munkavédelmi cipő)
	Anyagszükséglet a feladat elvégzéséhez
	Megfelelő helyiség, szerelőfal a feladat elvégzéséhez

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

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

Ágazati alapvizsga: 10%,

Szakmai vizsga: 90%

9.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok:

Amennyiben a szakmai vizsga számolást igénylő feladatot tartalmaz, nem programozható számológép használata megengedett.

**A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek: -**

Jelen képzési és kimeneti követelmény alkalmazása a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján a közzététel napjától kötelező.