

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

HŰTŐ- ÉS SZELLŐZÉSRENDSZER- SZERELŐ SZAKMA

1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Épületgépészet ágazat
- 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 ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: 140 óra; Technikumi oktatásban: -, Érettségire épülő oktatásban: 160 óra

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 környezettudatos gépészeti eljárásokat alkalmazva. Ismeri a rendszereket, rendszerelemeket, a készülékek szerelési beépítési előírásait. Munkája során hegesztett-, forrasztott-, préskötést és egyéb különféle kötésmódokat, valamint egyedi légcsatorna elemeket, idomokat, elágazásokat, tartókat, rögzítőket, támaszokat készít. Ellenőrzi a csőkötések tömörségét, hő- és korrózióvédő szigetelést helyez fel rá. Javítja a beüzemelés vagy a működés közben bekövetkezett hibákat.

3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Hűtő- és szellőzésrendszer- szerelő	7521	Vezeték- és csőhálózat-szerelő
	7522	Szellőző-, hűtő- és klimatizálóberendezés-szerelő

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: 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 rajzszoftver
- irodatechnikai kézi eszközök (íróeszközök, rajzeszközök)
- munkavédelmi felszerelések (védőszemüveg, védőkesztyűk, védőruházat)
- anyagmegmunkáláshoz szükséges kézi és gépi szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz szükséges szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz szükséges anyagok és segédanyagok (különböző alapanyagú idomok, csőanyagok, tömítések)
- 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, tömítések)
- hűtéstechnikai berendezések, légtechnikai berendezések bekötéséhez és beüzemeléséhez szükséges eszközök
- mérőeszközök (manuális és digitális távolságmérő eszközök, manuális és digitális szögmérő eszközök, manuális és digitális vízszintmérők, manuális és digitális hőmérsékletmérő eszközök, nyomásmérő műszer, nyomáspróba pumpa, áramlás- légtechnikai mérőműszerek, beszabályozásra 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, 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 csőkötési technológiával réz, acél, műanyag csőhálózatot épít ki. Az elkészített csőkötések 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. Képesé 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 munkavégzéshez kapcsolatos munkabiztonsági, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályokat, előírásokat, a védő berendezéseket 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 áramköröket állít össze és elvégzi az áramerősség, feszültség alpméréseket.	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, kiségeket.	Alkalmazói szinten ismeri a műszaki rajzjeleket, megmunkáló szerszámokat, kiségeket, eszközöket és anyagokat.	Szem előtt tartja a megmunkálás gazdaságosságát.	Önállóan kiválasztja a munkafolyamat elvégzéséhez szükséges szerszámokat és eszközöket

4	<p>Épületgépészeti kivitelezési dokumentáció alapján vázlatos ütemtervet készít a munkafázisokról.</p> <p>Kiválasztja a csőhálózat építéséhez a megfelelő anyagokat, segédanyagokat, szerelvényeket, a gazdaságosság figyelembevételével.</p>	<p>Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Kiviteli rajz alapján azonosítja a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket.</p>	<p>Törekszik a dokumentációnak megfelelő alapanyagok és segédanyagok kiválasztására.</p>	<p>Önállóan felállítja munkafolyamatainak sorrendjét.</p>
5	<p>A munkavégzéshez szükséges anyagok méretét mérőeszközökkel ellenőrzi.</p>	<p>Ismeri az adott munkadarab geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. Komplexitásában ismeri az SI mértékegységrendszer alapegységeit, prefixumait.</p>	<p>Törekszik a méretpontosságra, precizításra, mérőeszközök rendeltetésszerű használatára.</p>	<p>Felelősséget vállal az általa kialakított munkadarab méretpontosságáért.</p>
6	<p>Előkészíti a munkaterületet a rendezett és biztonságos munkavégzéshez.</p>	<p>Összefüggéseiben átlátja és ismeri az adott munkafolyamatokhoz szükséges munkaterületet.</p>	<p>Igényes a munkájára, törekszik a rendezett munkaterület fenntartására.</p>	<p>Önállóan biztosítja a rendezett munkaterületet a folyamatos munkavégzés során.</p>
7	<p>Elkészíti a szerelvényekhez és a csőhálózatokhoz kapcsolódó tartószerkezeteket, rögzíti a csőhálózatot.</p>	<p>Ismeri az oldható és oldhatatlan kötéstechnológiákat és rögzítési módokat.</p>	<p>Törekszik a megfelelő, megbízható és a lehető legegyszerűbb rögzítési mód alkalmazására.</p>	<p>Önállóan kiválasztja a kötéshez, rögzítéshez szükséges segédanyagokat, anyagokat.</p>

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 csőkötéseket készít; 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 csőkötési technológiák iránt.	Felelősséget vállal az önállóan, illetve másokkal együtt elvégzett munkáért.
10	Szemrevételezéssel ellenőrzi a csőkötéseket és hajlításokat. Tömörégi vizsgálatot végez és a mérési eredményeit dokumentálja.	Ismeri a kötések kivitelezése során előforduló alapvető hibalehetőségeket. Ismeri és használja a tömörégi 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.	Késztetést érez a környezet megóvására.
12	Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban átadja. 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 szellőző készülékek, vezérlőegységek elektromos bekötését.	Rendelkezik a készülékek, vezérlőegységek elektromos bekötéséhez 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 szellőző rendszerekhez szükséges anyagokat, szerelvényeket és segédanyagokat.	Felismeri a szakági tervjeleket és jelöléseket. Azonosítja a 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 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.
4	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.
5	Komplett hűtő és szellőző rendszereket alakít ki.	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.
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 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.
10	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.
11	Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban átadja. A keletkezett hulladékot, törmelékot 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 önellenzést végez. Javítja az esetleges hibákat. A keletkezett hulladékot önállóan, az előírásoknak megfelelően kezeli.
12	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.
13	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.
14	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.

7. Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

7.1 Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: Valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése.

7.2 Írásbeli vizsga

7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Épületgépészeti alapismeretek

7.2.2 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, rövidülés, hajlítási ív meghatározása
- betartandó munkavédelmi szabályok, előírások, védőeszközök ismerete

7.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

7.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 20 %

7.2.5 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 %

7.2.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

7.3 Gyakorlati vizsga

7.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Csőhálózat készítés

7.3.2 A vizsgatevékenység leírása

A vizsgázó a vizsgaszervező által megadott séma (méretezett rajz és szöveges leírás) és csőtípus (acél, műanyag, réz vagy ezek kombinációja) alapján egy csőhálózatot készít el a következő műveletek elvégzésével:

- szabadkézi vázlatot készít a méretezett rajz kiegészítésével
- hajlítást végez 3 megadott szögben
- csődarabolást, vágást végez a vizsgaszervező által megadott séma alapján, és megadott méretben
- cső és tartószerkezetet rögzít
- préskötést készít és/vagy lágyforrasztást és/vagy keményforrasztást és/vagy műanyaghegesztést és/vagy menetes kötést
- tömörségi próbát végez és/vagy mérési feladatokat hajt végre (hőmérséklet, csőtávolság mérés)
- a munka befejezését szóban jelzi, a munkaterületet átadja
- szóban ismerteti az elvégzett munkát, és válaszol a végrehajtott feladattal kapcsolatban feltett kérdésekre

A vizsgaszervező a vizsgafeladatok kialakításánál figyelembe veszi:

A feladatlírás tartalmazza az adott munkafolyamathoz szükséges speciális védőfelszerelések (pl. hőálló kesztyű, hegesztéshez használt védőszemüveg) felsorolását. A vizsgafeladat egy tipikus épületgépészeti csőhálózat kialakítással kapcsolatban megszerzett készségeket mérjen. A szerelést részben munkaasztalon, részben a földön, részben pedig egy előkészített falfelületre történő rögzítésekkel együtt el tudja készíteni a vizsgázó.

7.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc

7.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 80 %

7.3.5 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 betartotta – e az alapvető munkavédelmi előírásokat, illetve viselte – e a munkafolyamatnak megfelelő védőfelszereléseket **10 %**
- a munka befejezését követően a munkaterületet mennyire tisztán és rendezetten hagyta, a szerszámokat, eszközöket, a fel nem használt anyagokat, hulladékot megfelelően elhelyezte-e **5 %**

7.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

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

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

8. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

8.1 Szakma megnevezése: Hűtő- és szellőzésrendszer- szerelő

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.2.2 Szakmához kötődő további sajátos követelmények:

8.3 Központi interaktív vizsga

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Hűtő- és szellőzéstechnikai ismeretek

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása

Az interaktív vizsga 20 kérdésből áll, amely tartalmazhat felet választós, feleletalkotós és számításos feladatot.

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

Témakör	Kérdések száma
épületgépészeti műszaki rajz olvasására és értelmezésére	2
elektrotechnikai, irányítástechnikai számítások elvégzésére és ezekkel kapcsolatos ismeretekre	2
hőmérséklet- és nyomásváltozással összefüggő számításokra	2
áramlási sebességgel, gázellátással, hőátbocsátási tényezővel, páratartalommal kapcsolatos számításokra és ismeretekre	2
hidraulikai beszabályozással kapcsolatos számításokra és ismeretekre	2
hűtéstechnikai, 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
Összesen	20

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 15 %

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- a műszaki rajzjeleket helyesen értelmezi
- a számításokat helyesen és pontosan elvégzi
- a számításokban a mértékegységeket helyesen használja
- az elméleti definíciókat ismeri és megfelelően használja
- a szakkifejezéseket 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

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

8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Hűtő- és szellőzéstechnikai ismeretek gyakorlata

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

A) vizsgarész Portfólió:

A tanuló haladásáról és/vagy eredményeiről, munkáiból összeállított a mentoráló gyakorlati oktató, mester vagy szaktanár 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, mintegy 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 oldal.

A portfólió kötelező tartalma:

- Borító
- Gyakorlati képzőhely 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, saját 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
- szöveges részeket szövegszerkesztővel kell elkészíteni, baloldalon 3 cm máshol 2,5 cm – es margóval, 12-es betűnagysággal, Times New Roman betűtípussal, 1,5 – es sortávolsággal kell elkészíteni
- 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.

A feladat végrehajtásához rendelkezésre áll egy lakás 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 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 oldhatatlan (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 estleges 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:	375 perc
	A) Portfólió bemutatására rendelkezésre álló idő:	15 perc
	B) Projektmunka végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:	360 perc
8.4.4	A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül:	85 %
	A) Portfólió aránya a projektfeladaton belül:	20 %
	B) Projektmunka aránya a projektfeladaton belül:	80 %

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A) Portfólió értékelésének szempontjai:

Formai követelmények: <ul style="list-style-type: none"> - előírásnak megfelelő - nyelvhelyesség - esztétika 	15 %
Tartalmi követelmények: <ul style="list-style-type: none"> - megfelelően választotta ki a bemutatott projekteket - a projektek releváns részeit emeli ki - a projektek kellően széleskörű ismereteket és képességeket mutatnak be - a leírások világosak, lényegre törőek és helyesek - szabatosan alkalmazza a szakkifejezéseket - megfelelően mutatja be saját szakmai fejlődését 	60 %
Szóbeli bemutatás a vizsgabizottság előtt <ul style="list-style-type: none"> - hitelesen mutatta be a portfóliót - minden fontos információt kiemelt - szakmai szókincs használata megfelelő - érti a rendszerek működését, az egyes elemek funkcióját - a kérdéseket helyesen megválaszolta - összeszedett, egybefüggő mondatokban beszélt 	25 %

B) A projektmunka értékelésének szempontjai:

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

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

8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: -

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

Portfólió	IKT eszközök
	Nyomtató
Projektmunka	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, vákuumozáshoz szükséges gépek, berendezések, szerszámok
	Munkavédelmi ruházat, személyi védőfelszerelések (védőszemüveg, védőkesztyű, munkavédelmi cipő)
	Anyagszükséglet a feladat elvégzéséhez
	Megfelelő helyiség, szerelőfal a feladat elvégzéséhez

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

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

Ágazati alapvizsga: 10 %,

Szakmai vizsga: 90%

8.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: -

9. A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek

A portfólió elkészítése a szakmai vizsga megkezdésének feltétele, beadása legkésőbb az utolsó tanítási napon, történik.