



**TOLNA VÁRMEGYEI SZC**  
**PERCZEL MÓR TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM**  
**Bonyhád**

**09. GAZDÁLKODÁS ÉS MENEDZSMENT**  
**ágazat**

**PÉNZÜGYI-SZÁMVITELI ÜGYINTÉZŐ**  
**5 0411 09 01**  
**szakma**

**Szakirányú oktatás képzési programja**

Készült a 2023.11.21-től hatályos vr3 verziószámú KKK alapján

Érvényes a 2025-2026. tanévtől (2025. 09. 01-től)

Jóváhagyás dátuma: .....2025. 09. 01......

.....Pericz M. Bonyhád.....  
Név  
igazgató

## Tartalomjegyzék

|                                                                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. A SZAKMA ALAPADATAI.....                                                                                                                          | 3         |
| 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE.....                                                                                                     | 4         |
| 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA .....                                                                                               | 5         |
| <b>Vállalkozások gazdálkodási feladatai tanulási terület .....</b>                                                                                   | <b>5</b>  |
| Gazdálkodási ismeretek tananyagelem .....                                                                                                            | 5         |
| Gazdasági számítások tananyagelem .....                                                                                                              | 6         |
| <b>Pénzügyi ügyintézői feladatok tanulási terület .....</b>                                                                                          | <b>7</b>  |
| Pénzügy tananyagelem .....                                                                                                                           | 7         |
| Irodai szoftverek alkalmazása tananyagelem .....                                                                                                     | 12        |
| Adózás tananyagelem .....                                                                                                                            | 12        |
| Elektronikus bevallás tananyagelem.....                                                                                                              | 16        |
| <b>Könyvvizetés és beszámolóképzés feladatai megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                                  | <b>17</b> |
| Számvitel tananyagelem .....                                                                                                                         | 17        |
| Számviteli esettanulmányok tananyagelem .....                                                                                                        | 21        |
| Számítógépes könyvelés tananyagelem .....                                                                                                            | 24        |
| 4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN<br>ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK.....                                        | 27        |
| <b>Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszama és ajánlott szervezési módja (napi projekt,<br/>    projektnapok, illetve projekthetek): .....</b> | <b>27</b> |
| <b>Értékelés és minősítés szempontjai.....</b>                                                                                                       | <b>28</b> |

## 1. A SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: **Gazdálkodás és menedzsment**

A szakma megnevezése: **Pénzügyi-számviteli ügyintéző**

A szakma azonosító száma: **5 0411 09 01**

A szakma szakmairányai: —

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

Ágazati alapoktatás megnevezése: Gazdálkodás és menedzsment ágazati alapoktatás

Kapcsolódó részs szakmák megnevezése: —

### A képzésben történő részvétel feltételei

#### Iskolai előképzettség:

- alapkú iskolai végzettség

#### Alkalmassági követelmények:

- Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat: nem szükséges
- Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

#### A szakirányú oktatásba a belépés feltétele:

- a Gazdálkodás és menedzsment ágazati alapvizsga sikeres teljesítése

#### A szakirányú oktatás időtartama:

- Tanulói jogviszonyban 5 éves technikumi oktatásban legalább a minimális 2100 óra háromnegyede (1575 óra) megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül)
- Egybefüggő szakmai gyakorlat: —

#### Maximális csoport létszám

- Szaktanterem befogadóképessége, munkavédelmi szempontok alapján

#### Eszközjegyzék szakirányú oktatásra:

- Számítógép, illetve online műveletek végzésére alkalmas mobil IT eszközök
- Internet hozzáférés, wi-fi
- Nyomtató
- Számítógépes szoftver (Integrált ügyviteli rendszer, amely magában foglalja a főkönyvi könyvelés, pénzügy, tárgyi eszköz, bér, készlet analitika területeket)
- ÁNYK
- Prezentációs eszközök és irodai szoftverek
- Jogtár

## 1. számú melléklet

## 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE

| Tanulási terület                             | Évfolyam                                                                           | 11.        | 12.        | 13.         |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|
| Vállalkozások gazdálkodási feladatai         | <b>Gazdálkodási ismeretek</b>                                                      | <b>68</b>  | <b>36</b>  | <b>62</b>   |
|                                              | A vállalkozások gazdasági feladatai                                                | 12         |            |             |
|                                              | Gazdálkodás a befektetett eszközökkel                                              | 38         |            |             |
|                                              | Készletgazdálkodás, logisztikai rendszer                                           | 18         | 10         |             |
|                                              | Munkaerő és bér gazdálkodás                                                        |            | 26         | 22          |
|                                              | A vállalkozás vezetése, szervezete és stratégiája                                  |            |            | 25          |
|                                              | A vállalkozások válsága                                                            |            |            | 15          |
|                                              | <b>Gazdasági számítások</b>                                                        | <b>34</b>  | <b>72</b>  | <b>0</b>    |
|                                              | Pénzügyi számítások                                                                |            | 54         | 0           |
|                                              | Statisztikai számítások                                                            | 34         | 18         | 0           |
|                                              | <b>Vállalkozások gazdálkodási feladatai tanulási terület összórárszáma</b>         | <b>102</b> | <b>108</b> | <b>62</b>   |
| Pénzügyi ügyintézői feladatok                | <b>Pénzügy</b>                                                                     | <b>136</b> | <b>108</b> | <b>186</b>  |
|                                              | A pénzügyi intézményrendszer                                                       | 28         |            |             |
|                                              | Bankügyletek                                                                       | 30         |            |             |
|                                              | A pénz időértéke                                                                   | 30         |            |             |
|                                              | A pénzforgalom                                                                     | 18         |            |             |
|                                              | A pénzkézelés bizonylatai                                                          | 30         |            |             |
|                                              | A vállalkozások finanszírozása                                                     |            | 40         |             |
|                                              | A vállalkozások pénzügyi teljesítményének mérése                                   |            | 38         |             |
|                                              | Nemzetközi pénzügyek                                                               |            | 30         |             |
|                                              | Pénzügyi piacok és termékek                                                        |            |            | 35          |
|                                              | Befektetések értékelése                                                            |            |            | 35          |
|                                              | Biztosítási alapszabványok                                                         |            |            | 25          |
|                                              | Komplex pénzügyi feladatok                                                         |            |            | 91          |
|                                              | <b>Irodai szoftverek alkalmazása</b>                                               | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>93</b>   |
|                                              | Irodai szoftverek szakmai alkalmazása                                              |            |            | 93          |
|                                              | <b>Adózás</b>                                                                      | <b>0</b>   | <b>72</b>  | <b>124</b>  |
|                                              | Az államháztartás rendszere                                                        |            | 10         |             |
|                                              | Az adózás rendje, az adóigazgatási rendtartás                                      |            | 12         |             |
|                                              | Személyi jövedelemadó és bért terhelő járulékok                                    |            | 20         |             |
|                                              | Az egyéni vállalkozó jövedelemadózási formái                                       |            | 15         |             |
|                                              | Társaságok jövedelemadózása                                                        |            | 15         |             |
|                                              | Általános forgalmi adó                                                             |            |            | 18          |
|                                              | Helyi adók                                                                         |            |            | 15          |
|                                              | Gépjárműadó és cégautóadó                                                          |            |            | 10          |
|                                              | Komplex adózási feladatok megoldása                                                |            |            | 81          |
|                                              | <b>Elektronikus bevallás</b>                                                       | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>155</b>  |
|                                              | A gyakorlat előkészítése                                                           |            |            | 9           |
|                                              | Az elektronikus bevallás gyakorlata                                                |            |            | 106         |
|                                              | A bevallások ellenőrzése                                                           |            |            | 40          |
|                                              | <b>Pénzügyi ügyintézői feladatok tanulási terület összórárszáma</b>                | <b>136</b> | <b>180</b> | <b>558</b>  |
| Könyvvizetés és beszámoló készítés feladatai | <b>Számvitel</b>                                                                   | <b>138</b> | <b>144</b> | <b>217</b>  |
|                                              | A számviteli törvény és az éves beszámoló                                          | 22         |            |             |
|                                              | A számlakeret, könyvelési tételek szerkesztése                                     | 48         |            |             |
|                                              | Tárgyi eszközökkel és immateriális javakkal kapcsolatos elszámolás                 | 68         |            |             |
|                                              | Vásárolt készletek elszámolása                                                     |            | 36         |             |
|                                              | Jövedelemelszámolás                                                                |            | 36         |             |
|                                              | Kötelezettségekkel kapcsolatos elszámolások                                        |            | 36         |             |
|                                              | Költségekkel kapcsolatos elszámolások                                              |            | 36         | 13          |
|                                              | Saját termelésű készletekkel kapcsolatos elszámolások és eredménymegállapítás      |            |            | 49          |
|                                              | Pénzügyi és hitelműveletekkel kapcsolatos elszámolások                             |            |            | 47          |
|                                              | A zárás, az éves beszámoló                                                         |            |            | 52          |
|                                              | Komplex számviteli feladatok megoldása                                             |            |            | 56          |
|                                              | <b>Számviteli esettanulmányok</b>                                                  | <b>34</b>  | <b>0</b>   | <b>62</b>   |
|                                              | Számviteli bizonylatok                                                             | 10         |            | 10          |
|                                              | Könyvelési tétel szerkesztése                                                      | 10         |            | 8           |
|                                              | A pénzkézeléshez kapcsolódó bizonylatok                                            | 8          |            | 5           |
|                                              | Tárgyi eszközök nyilvántartása                                                     | 4          |            | 8           |
|                                              | Vásárolt készletek bizonylatai                                                     | 2          |            | 12          |
|                                              | Jövedelemelszámolás bizonylata                                                     |            |            | 6           |
|                                              | Komplex számviteli esettanulmányok                                                 |            |            | 13          |
|                                              | <b>Számítógépes könyvelés</b>                                                      | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>186</b>  |
|                                              | Szoftverjog és etika, adatvédelem                                                  |            |            | 6           |
|                                              | A könyvelési programokkal kapcsolatos követelmények                                |            |            | 6           |
|                                              | Főkönyvi és folyószámla-könyvelési rendszer                                        |            |            | 39          |
|                                              | Tárgyieszköz-nyilvántartó program                                                  |            |            | 39          |
|                                              | Készletnyilvántartó program                                                        |            |            | 39          |
|                                              | Bérelszámoló program alkalmazása                                                   |            |            | 39          |
|                                              | Integrált vállalati rendszerek                                                     |            |            | 18          |
|                                              | <b>Könyvvizetés és beszámoló készítés feladatai tanulási terület összórárszáma</b> | <b>172</b> | <b>144</b> | <b>465</b>  |
|                                              | <b>ÖSSZESEN:</b>                                                                   | <b>410</b> | <b>432</b> | <b>1085</b> |



### 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### Vállalkozások gazdálkodási feladatai tanulási terület

Összes óraszám évfolyamonként:

102 óra/11. évfolyam

108 óra/12. évfolyam

62 óra/13. évfolyam

#### Gazdálkodási ismeretek tananyagelem

68 óra/11. évfolyam

36 óra/12. évfolyam

62 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám a KKK-ból | Készségek, képességek                            | Ismeretek                                                                                                               | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök                              | Önállóság és felelősség mértéke                                                   |
|-------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | Azonosítja a vállalkozások gazdasági feladatait. | Megnevezi a vállalkozások számviteli, pénzügyi, adózási, ügyviteli feladatait. Felismeri a köztük lévő összefüggéseket. | Elfogadja a vállalkozásokkal összefüggő gazdasági feladatokat. | Betartja a vállalkozások gazdasági műveleteinek intézésére vonatkozó szabályokat. |

#### A Gazdálkodási ismeretek tananyagelem témakörei

##### *A vállalkozások gazdasági feladatai*

12 óra/11. évfolyam

A termelés és a szolgáltatás tartalma

A termelés jellemzői

A szolgáltatások jellemzése

A termelés és szolgáltatás megvalósítása

A minőségbiztosítás szerepe

A vállalkozások gazdasági feladatai (számviteli, pénzügyi, adózási, ügyviteli feladatok és köztük lévő összefüggések)

##### *Gazdálkodás a befektetett eszközökkel*

38 óra/11. évfolyam

Az innováció lényege és szerepe a vállalkozásnál

A tárgyi eszközök értékcsökkenési leírása

A tárgyi eszközök üzemfenntartásának szerepe

A beruházás szerepe a vállalkozásnál

A beruházás folyamata

##### *Készletgazdálkodás, logisztikai rendszer*

18 óra/11. évfolyam

A vállalkozási logisztika lényege és szerepe

10 óra/12. évfolyam

A logisztika területei, a logisztika anyagi és információs folyamatai

A logisztikai rendszer szerkezete

A logisztika stratégiai kérdései

A logisztikai rendszer működése

A forgóeszközök fogalma, főbb csoportjai (vásárolt és saját termelésű készletek)

## 1. számú melléklet

A készletgazdálkodás, struktúra kialakítása, készletnormák, anyagnormák

A teljes forgóeszköz állománnyal való gazdálkodás (optimális összetétel, hatékonyság, igényesség, forgási sebesség)

„Logisztika” projektfeladat megvalósítása – portfólió elem

### ***Munkaerő és bér gazdálkodás***

26 óra/12. évfolyam

22 óra/13. évfolyam

A munkaerő és bér gazdálkodás feladatai

A vállalkozás munkaerő-szükségletének biztosítása (szükséglet meghatározása, biztosítása, hatékony foglalkoztatás)

Munkajogi alapismeretek, (munkaviszony, munkaviszony létesítése, megszűnése, megszüntetése, munkavállaló és munkáltató jogai és köteleiességei, munkaszerződés)

Bér gazdálkodás, ösztönzés, érdekeltségei rendszer

A kereseti arányok kialakítása

A beosztott és vezető munkavállalók belső érdekeltségi rendszere

A vállalat belüli szervezeti egységek érdekeltségi rendszere

„Munkajogi alapismeretek” projektfeladat megvalósítása – portfólió elem

### ***A vállalkozás vezetése, szervezete és stratégiája***

25 óra/13. évfolyam

A vállalati folyamatok funkcionális területei

A vezetés lényege és funkciói

A vállalkozás szervezete

A tervezés szerepe, fajtái a vállalkozásnál

A vállalati stratégia szerepe, a stratégiai tervezés folyamata

### ***A vállalkozások válsága***

15 óra/13. évfolyam

A vállalati válság lényege, kialakulásának okai

A vállalati válság szakaszai és típusai

A vállalati válság leküzdése

Válságkezelő stratégiák

A vállalkozások megszűnése (csődeljárás, felszámolási eljárás, végelszámolás)

## **Gazdasági számítások tananyagelem**

34 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

### **Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám a KKK-ból | Készségek, képességek                            | Ismeretek                                                                                                                 | Elvart viselkedésmódok, attitűdök                              | Önállóság és felelősség mértéke                                                   |
|-------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | Azonosítja a vállalkozások gazdasági feladatait. | Megnevezi a vállalkozások számviteli, pénzügyi, adózási, ügyviteli feladatait. Felismeri a közöttük lévő összefüggéseket. | Elfogadja a vállalkozásokkal összefüggő gazdasági feladatokat. | Betartja a vállalkozások gazdasági műveleteinek intézésére vonatkozó szabályokat. |

## 1. számú melléklet

### A Gazdasági számítások tananyagelem témakörei

#### ***Pénzügyi számítások***

54 óra/12. évfolyam

Egyszerű kamatozás  
Kamatos kamatozás  
Vegyes kamatozású konstrukció alkalmazása  
Törlesztő tervek típusai  
Kölcsöntörlesztés, hiteldíj

#### ***Statisztikai számítások***

34 óra/11. évfolyam

Egyszerű, súlyozott átlag alkalmazása  
Módusz, medián, terjedelem  
Számított és helyzeti középértékek fajtái  
Nevezetes közepek

18 óra/12. évfolyam

Diagramok. Kör-, vonal-, oszlop- és sávdiaagramok értelmezése, készítése. Annak eldöntése, hogy mikor, milyen diagramot érdemes készíteni

Viszonyszámok. Százalékszámítás. A viszonyítási számok helyes megtalálása a szöveg alapján. Százalékfogalmak magabiztos ismerete. A nettó ár és a fogyasztói ár közötti eltérés meghatározása különböző adókulcsok mellett

„Statisztikai diagramok” projektfeladat megvalósítása – portfólió elem

### **Pénzügyi ügyintézői feladatok tanulási terület**

Összes óraszám évfolyamonként:

136 óra/11. évfolyam

180 óra/12. évfolyam

558 óra/13. évfolyam

### **Pénzügy tananyagelem**

136 óra/11. évfolyam

108 óra/12. évfolyam

186 óra/13. évfolyam

### **Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám a KKK-ból | Készségek, képességek                                                            | Ismeretek                                                                                                                                | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök                                                                       | Önállóság és felelősség mértéke                                                                                                     |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | Azonosítja a vállalkozások gazdasági feladatait.                                 | Megnevezi a vállalkozások számviteli, pénzügyi, adózási, ügyviteli feladatait. Felismeri a köztük lévő összefüggéseket.                  | Elfogadja a vállalkozásokkal összefüggő gazdasági feladatokat.                                          | Betartja a vállalkozások gazdasági műveleteinek intézésére vonatkozó szabályokat.                                                   |
| 7                 | Bemutatja a vállalkozások, hitelintézetek és pénzügyi vállalkozások kapcsolatát. | Tisztában van a vállalkozások és hitelintézetek, illetve pénzügyi vállalkozások közötti kapcsolat tartalmával, alapvető sajátosságaival. | Érdeklődik a vállalkozások és hitelintézetek, illetve pénzügyi vállalkozások közötti kapcsolatok iránt. | Vezetői utasítás alapján vesz részt a vállalkozás, a hitelintézetek, illetve pénzügyi vállalkozások közötti kapcsolat alakításában. |

1. számú melléklet

|    |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Értelmezi a bankügyleteket és a pénzügyi szolgáltatásokat, beazonosítja a pénzforgalommal kapcsolatos eseményeket.                                       | Ismeri a bankügyletek fogalmát, fajtáit, a különböző bankügyletek (aktív, passzív, semleges) jellemzőit, jelentőségét. Ismeri a pénzügyi szolgáltatásokat (pénzügyi szolgáltatások és kiegészítő pénzügyi szolgáltatások). Ismeri a pénzforgalom általános szabályait, a fizetési számlák fajtáit. Tudja az alapvető fizetési módokat. | Kritikusan szemléli a különböző forrásokból származó hitelintézeti ajánlatokat.  | Önállóan intézi a munkájához kapcsolódó fizetési feladatokat.                     |
| 10 | Előkészíti a banki utalásokat.                                                                                                                           | Ismeri a banki bizonylatokat és az ügyintésre használt elektronikus banki felületeket.                                                                                                                                                                                                                                                 | Szem előtt tartja az utalási határidőket.                                        | Szakmai felügyelet mellett végzi a banki utalásokat.                              |
| 11 | Kapcsolatot tart a vállalkozás pénzforgalmi szolgáltatójával.                                                                                            | Ismeri a pénzforgalmi szolgáltatókat és a hivatali kapcsolattartás szabályait.                                                                                                                                                                                                                                                         | Elfogadja a pénzforgalmi szolgáltatóval kapcsolatos együttműködési szabályokat.  | Betartja a pénzforgalmi szolgáltatóval folytatott kapcsolattartás szabályait.     |
| 13 | Külföldi gazdasági ügyletek során kiszámolja a valuta-, deviza ügyletek árfolyamváltozásainak hatását.                                                   | Ismeri a nemzetközi pénzügyekkel kapcsolatos alapfogalmakat.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Belátja a nemzetközi pénzügyekkel kapcsolatos szabályok követésének fontosságát. | Vezetői utasítás alapján betartja a devizagazdálkodási szabályokat.               |
| 14 | Használja a különböző biztosítási ágak szolgáltatásait.                                                                                                  | Ismeri a biztosítással kapcsolatos alapfogalmakat, és megkülönbözteti az élet- és nem életbiztosításokat.                                                                                                                                                                                                                              | Kritikusan szemléli a különböző biztosítási ajánlatokat.                         | Önállóan alkot adekvát kérdéseket a biztosítási termékekkel kapcsolatban.         |
| 17 | Kezeli az egyes projektekhez kapcsolódó iratanyagokat, dokumentumokat.                                                                                   | Ismeri a vállalat pályázati lehetőségeit. Tudja megszerezni a pályázati dokumentációkat.                                                                                                                                                                                                                                               | Elfogadja a határidőket és az elszámolás követelményeit.                         | Együttműködve a csapattagokkal látja el a projektek és pályázatok tevékenységeit. |
| 18 | Pénz- és hitelműveletekkel kapcsolatos ügyeket intéz. Jelen- és jövőérték számítást, illetve törlesztési tervet készít, gazdaságossági mutatókat számol. | Megérti a megtakarítások és hitelezések szükségességét.                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kritikusan szemléli a megtakarítási és hitelezési ajánlatokat.                   | Másokkal együttműködve vesz részt a hitelezési ügyletekben.                       |
| 19 | Adatokat szolgáltat a finanszírozási döntésekhez.                                                                                                        | Ismeri a finanszírozási döntésekhez szükséges információforrásokat.                                                                                                                                                                                                                                                                    | Belátja a megbízható információforrások fontosságát.                             | Felelősséget vállal a szolgáltatott adatok megbízhatóságáért.                     |

## 1. számú melléklet

|    |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                            |                                                                                      |                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | Vezeti az értékpapír-, a valuta- és deviza-nyilvántartásokat. Elvégzi az értékpapír, valuta és devizaműveletek pénzügyi és ügyviteli lebonyolítását. | Ismeri az értékpapírok fajtáit, kibocsátásuk, nyilvántartásuk módját. Ismeri az árfolyam és hozam számítás módját. Ismeri a valuta- és devizaárfolyamokat. | Elfogadja az értékpapír-, valuta- és deviza-nyilvántartásokra vonatkozó szabályokat. | Betartja és betartatja az értékpapír-, valuta- és deviza-nyilvántartásokra vonatkozó szabályokat. |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

### A Pénzügy tananyagelem témakörei

#### **A pénzügyi intézményrendszer**

28 óra/11. évfolyam

A jelenlegi magyar pénzügyi intézményrendszer felépítése  
 Jegybank és a monetáris szabályozás  
 Az MNB szervezeti felépítése  
 A magyar központi bank feladatai, a monetáris irányításban betöltött helye  
 A pénzügyi intézmények jellemzői (hitelintézetek és pénzügyi vállalkozások)  
 Nem monetáris közvetítők és feladataik (biztosítók, nyugdíjpénztárak)  
 Magyar Bankszövetség, OBA, BEVA  
 Pénzügyi szolgáltatások és kiegészítő pénzügyi szolgáltatások

#### **Bankügyletek**

30 óra/11. évfolyam

Passzív bankügyletek (betétgyűjtés, értékpapírok kibocsátása, hitelfelvétel a jegybanktól és más banktól)  
 Aktív bankügyletek, a hitelezés folyamata (hitelek típusai, lízingügylet, faktorálás, forfetírozás). A hitelezési eljárás menete  
 Hitelbiztosítékok: tárgyi, dologi biztosíték és személyi biztosíték  
 Semleges bankműveletek

#### **A pénz időértéke**

30 óra/11. évfolyam

Javaolt a témakört csoportbontásban feldolgozni.  
 A pénz időértékének fogalma, jelentősége  
 A jelen- és a jövőérték-számítás időtényező-táblázatok alkalmazásával  
 Az egyszerű és a kamatos kamatszámítása  
 Diszkontálás  
 A bank passzív bankműveletei, megtakarítási számlák, befektetési számítások  
 A bank aktív bankműveletei, a hitelezés folyamata, hiteltörlesztési módok számítása

#### **A pénzforgalom**

18 óra/11. évfolyam

A pénzforgalom általános szabályai.  
 Banki titoktartási szabályok  
 A fizetési számlák fajtái  
 Fizetési módok:  
 – fizetési számlák közötti fizetés: átutalás, beszedés, okmányos meghitelezés (akkreditív)  
 – fizetési számlához kötődő készpénzfizetés: készpénzfizetésre szóló csekk kibocsátása és beváltása, készpénzbefizetés fizetési számlára, készpénzkifizetés fizetési számláról  
 – fizetési számla nélküli fizetés: készpénzáttutalás  
 – készpénzfizetés  
 A készpénzforgalom lebonyolítása  
 A pénztár, a pénzkezelés és a pénztári forgalom elszámolása  
 A pénzkezeléssel kapcsolatos feladatkörök

#### **A pénzkezelés bizonylatai**

30 óra/11. évfolyam

Javaolt a témakört számítógépteremben, csoportbontásban feldolgozni.  
 Bankválasztási szempontok a gyakorlatban

## 1. számú melléklet

A pénzforgalmi szolgáltatási keretszerződés formai és tartalmi követelményei  
A pénzforgalmi számla nyitása  
A pénzforgalmi szolgáltatások lebonyolításának lépései  
A pénzkezelési szabályzat  
A pénzkezeléshez kapcsolódó bizonylatok  
A bizonylatok adattartalmának értelmezése:  
– kiadási és bevételi pénztárbizonylat  
– időszaki pénztárjelentés  
– készpénzfizetési számla  
– szigorú számadású bizonylatok nyilvántartása  
Pénzügyi bizonylatok (számla) kiállítása számlázóprogram használatával  
Fizetési számlák közötti fizetési megbízások elektronikus kiállítása  
„A pénzkezelés bizonylatai” projektfeladat megvalósítása – portfólió elem

### **A vállalkozások finanszírozása** 40 óra/12. évfolyam

A finanszírozás fogalma, jellemzői  
A finanszírozás formái: belső és külső finanszírozás  
Finanszírozási stratégiák, az illeszkedési elv  
A beruházások finanszírozási forrásai  
– belső forrásból történő finanszírozás  
– külső forrásból történő finanszírozás  
– lízingfinanszírozás jellemzői, a lízing típusai  
– projektfinanszírozások: kis- és középvállalkozások gazdaságfejlesztést szolgáló támogatásai  
EU-s támogatási források. A pályázatírás és a pénzügyi tervezés kapcsolata  
Pályázati adminisztráció, iratanyagok, dokumentumok kezelése  
Forgóeszköz-financezírozás  
Forgóeszköz-szükséglet megállapításának módjai (forgási mutatók, mérlegmódszer alkalmazásával)  
Jellemző finanszírozási források  
Rövid lejáratú bankhitel és típusai  
Kereskedelmi hitel (vevőktől kapott előleg és áruhitel), váltótartozás  
Factoring lényege, és igénybevétele jellemzői  
Tartós passzívák  
Üzletfinanszírozás  
Pénzügyi tervezés és a tervek csoportjai  
Állományi (státusz) és forgalmi szemléletű terv  
Az állományi szemléletű terv: a mérlegterv jellemzői  
Forgalmi szemléletű terv: a likviditási terv jellemzői  
A pénzügyi tervek egyenlegének ismeretében hozott intézkedések

### **A vállalkozások pénzügyi teljesítményének mérése** 38 óra/12. évfolyam

A teljesítménymutatókból nyerhető információk  
Elemzés állományi és folyamatszempontban  
A pénzügyi mutatók főbb fajtái  
– vagyion- és tőkestruktúra mutatók  
– hatékonysági mutatók  
– jövedelmezőségi mutatók  
– eladósodási mutatók  
– pénzügyi egyensúly mutatói  
– piaci érték mutatók  
A mutatók kiszámítása, az eredmény értelmezése

### **Nemzetközi pénzügyek** 30 óra/12. évfolyam

A nemzetközi fizetések általános szabályai

## 1. számú melléklet

- A nemzetközi elszámolások eszközei
- A valuta, a devizaárfolyama, az árfolyamok jegyzése
- A valuta- és a devizaműveletekkel kapcsolatos gazdálkodási feladatok
- A valuta-, a devizaárfolyamokhoz kapcsolódó számítások
- A nemzetközi fizetések általános szabályai
- Fizetési módok a nemzetközi kereskedelemben (devizaátutalás, okmányos inkasszó, akkreditív)
- A nemzetközi pénzügyi intézmények és feladataik

### ***Pénzügyi piacok és termékeik***

35 óra/13. évfolyam

- A pénzügyi piacok fogalma, gazdaságban betöltött szerepe
- Pénzügyi piacok csoportosítása
- Az értékpapírok pénzügyi piacokon betöltött szerepe
- Az értékpapírok megjelenése, fogalma (főbb csoportosítási szempontjai)
- Az értékpapírok főbb fajtái:
  - a kötvény fogalma, jellemzői, fajtái, a vállalati kötvény pénzügyi piacon betöltött szerepe
  - a részvény fogalma, fajtái, jellemzői, a részvények szerepe a gazdaságban
  - a közraktárjegy fogalma, jellemzői
  - az állampapírok jellemzői és fajtái
  - a banki értékpapírok
  - váltóismeretek
- A pénzügyi piacok, a tőzsde működése
- A tőke- és pénzpiaci ügyletek: prompt és termin ügyletek

### ***Befektetések értékelése***

35 óra/13. évfolyam

- Javaolt a témakört csoportbontásban feldolgozni.
- Befektetési döntések típusai
- A beruházások pénzáramai, típusai (kezdő pénzáram, működési pénzáram és végső pénzáram) és tartalmuk
- Tőkebefektetési számítások: a beruházások gazdaságossági számításai – statikus és dinamikus számítások
- A statikus számítások mutatói: megtérülési idő, jövedelmezőségi mutató, beruházási pénzeszközök forgási sebessége.
- A dinamikus számítások mutatói: nettó jelenérték, jövedelmezőségi index, belső megtérülési ráta (számítás nélkül, csak értelmezés szintjén)
- Döntési szabályok a beruházás megvalósítására vagy elutasítására vonatkozóan
- A kötvény értékelése:
  - A klasszikus kötvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, összevetése a piaci árfolyammal, valamint a vásárlási-eladási szándék megállapítása
  - A kötvények hozamának számítása: névleges hozam, egyszerű hozam
- A részvény értékelése:
  - A törzsrészvény és az elsőbbségi részvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, összevetése a piaci árfolyammal, valamint a vásárlási-eladási szándék megállapítása
  - A részvények várható hozamának számítása
- Tőzsdei ügyletek értékelése

### ***Biztosítási alapismertek***

25 óra/13. évfolyam

- Alapfogalmak
- A biztosítás szerepe, jelentősége, módszere
- A biztosítási ágazatok rendszerei, biztosítási formák
- Biztosítási szerződés és biztosítási díj
- Biztosítási esemény bekövetkezése, kárrendezés

### ***Komplex pénzügyi feladatok***

91 óra/13. évfolyam

- Komplex pénzügyi feladatok online és papíralapú megoldása
- A feladatok tartalmazzák a szakirányú oktatás Pénzügy tananyagelemének összes témakörét

## 1. számú melléklet

Portfólió elem készítése

### Irodai szoftverek alkalmazása tananyagelem

93 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám a KKK-ból | Készségek, képességek                                                                                | Ismeretek                                                                                                                                              | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök                                                                   | Önállóság és felelősség mértéke                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 3                 | Könyvelési feladatokat lát el könyvelőprogram segítségével a vállalkozás szabályzatának megfelelően. | Ismeri a könyvelés szabályait, a vállalkozás helyi számviteli rendjét.                                                                                 | Elfogadja a könyvelésre vonatkozó előírásokat és helyi szabályokat, valamint felettse ellenőrzését. | Vállalja a felelősséget könyvelési tevékenységéért.                    |
| 4                 | Adatokat szolgáltat a számviteli beszámoló elkészítéséhez.                                           | Ismeri a számviteli beszámoló fajtáit, annak részeit és a részek közötti összefüggéseket. Tudja, melyik részt milyen információkból lehet elkészíteni. | Elkötelezett a számviteli beszámoló pontos elkészítése mellett.                                     | Felelősséget vállal a számviteli beszámolóhoz szolgáltatott adatokért. |
| 22                | A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.             | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.                                                          | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.                                                     | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért.               |

#### Az Irodai szoftverek alkalmazása tananyagelem témakörei

##### Irodai szoftverek szakmai alkalmazása

93 óra/13. évfolyam

Táblázatkezelőben végzett feladatok:

- statisztikai (táblák, számítások, diagrammok)
- pénzügyi (kamatszámítás, jelenérték, jövőérték táblák)
- vállalkozásfinanszírozási (hiteltörlesztés, pénzforgalmi terv, mutatók, diagrammok)
- számviteli (écs. számítás, készletérték számítás, önköltség kalkuláció)
- adózási (áfa bevallás, bérkalkuláció)

Szövegszerkesztő szakmai használata (kimutatás készítés, körlevél stb.)

##### Adózás tananyagelem

72 óra/12. évfolyam

124 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám a KKK-ból | Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|-------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|---------------------------------|
|-------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|---------------------------------|



## 1. számú melléklet

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                                                                               |                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Azonosítja a vállalkozások gazdasági feladatait.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Megnevezi a vállalkozások számviteli, pénzügyi, adózási, ügyviteli feladatait. Felismeri a köztük lévő összefüggéseket.                                  | Elfogadja a vállalkozásokkal összefüggő gazdasági feladatokat.                                                                | Betartja a vállalkozások gazdasági műveleteinek intézésére vonatkozó szabályokat. |
| 6  | Ellátja a vállalkozás adókötelezettségéhez kapcsolódó elektronikus ügyintézési feladatokat. Kezeli a nyomtatványkitöltő programot. Kitölti a megfelelő bevallási nyomtatványt. Kapcsolatba lép az ügyfélkapuval. Elektronikusan elküldi a nyomtatványt. Betartja a munka-, vagyon-, tűz-, balesetvédelmi és egészségügyi előírásokat. | Ismeri a vállalkozást érintő adó- és járulékfizetési kötelezettségeket. Tudja a bevallási és befizetési határidőket. Ismeri a bevallási nyomtatványokat. | Belátja a bevallási és befizetési határidők betartásának fontosságát.                                                         | Szakmai irányítás mellett végzi a bevallási és befizetési feladatokat.            |
| 12 | Nyilvántartja a pénzügyi bizonylatokat.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ismeri a szigorú számadású bizonylatok nyilvántartási szabályait.                                                                                        | Szem előtt tartja a számviteli és az adózás rendjére, valamint a bizonylatok nyilvántartására vonatkozó jogszabályi normákat. | Az előírásoknak megfelelően vezeti a pénzügyi nyilvántartásokat.                  |

### Az Adózás tananyagelem témakörei

#### *Az államháztartás rendszere*

10 óra/12. évfolyam

- A költségvetési bevételek, költségvetési kiadások, a költségvetés egyenlege
- Az adó és az adórendszer fogalma, jellemzői
- A magyar adójog forrásai
- Az adók csoportosítása: jövedelemadó, forgalmi típusú adó, vagyonadóztatás

#### *Az adózás rendje, az adóigazgatási rendtartás*

12 óra/12. évfolyam

- Az adókötelezettség szabályai
- Az adómegállapítási módok
- A bevallás, adófizetés és adóelőleg-fizetés szabályai
- A bizonylatkiállítás és a nyilvántartás szabályai
- Adatszolgáltatás, pénzforgalmi számlanyitási kötelezettség
- Adótitok, adóhatósági adatszolgáltatás
- Fizetési kedvezmények, elévülés
- Jogkövetkezmények, intézkedések
- Az adóhatóságok hatásköre és illetékessége
- Az ellenőrzés célja és fajtái
- Az ellenőrzés megindítása és lefolytatása, az ellenőrzés befejezése
- Jogorvoslat és eljárási költség

## 1. számú melléklet

### ***Személyi jövedelemadóztatás és bért terhelő járulékok***

20 óra/12. évfolyam

Az adó megállapítására, bevallására és megfizetésére vonatkozó szabályok a személyi jövedelemadó törvény alapján (az adó megállapítása, adónyilatkozat, egyszerűsített bevallás, adófizetés)

Az adóköteles és az adómentes bevételek, az adóköteles bevételek legfőbb jellemzői A bevételek jövedelemtartalmának megállapítása: az összevonásra kerülő jövedelmek (kiemelten a munkaviszonyból származó jövedelmekre, a megbízási díjakra és a vállalkozói „kivételre”)

Családi kedvezmény, első házasság kedvezménye, négy vagy több gyermeket nevelő anyák kedvezménye

Adókedvezmények

Az adóelőleg megállapítása, bevallása és megfizetése

A bért terhelő járulékok

A szociális hozzájárulási adó

Adóelőleg számítása és az éves adóbevallás elkészítése, a kifizetendő havi bér megállapítása gyakorlófeladatokon keresztül

A különadó jövedelmek adóztatása, kiemelten az ingóság- és az ingatlanértékesítés adóztatása, a kamatjövedelem, az osztalékból származó jövedelem

Feladatok megoldása az összevonásra kerülő és a különadó jövedelmekre, esettanulmány elkészítése kiscsoportos keretben

### ***Az egyéni vállalkozó jövedelemadózási formái***

15 óra/12. évfolyam

Az egyéni vállalkozók adózási szabályai a személyi jövedelemadóban A vállalkozói személyi jövedelemadó:

- A vállalkozói kivétel, a vállalkozói jövedelem és a vállalkozói osztalékalap adózási szabályai
- Az átalányadóztatás szabályai

A kisadózó vállalkozások tételes adója, az adónem választásának feltételei:

- A kata alapjának meghatározása
- A kata mértéke (főállású kisadózó, főállásúnak nem minősülő kisadózó)
- A kata által kiváltott adónemek

További adónemek a hatályos jogszabályok alapján: adóalany, adóalap, adómérték, az általuk kiváltott adók Egyszerűbb feladatok megoldása a vállalkozói személyi jövedelemadó, és a kisadózó vállalkozások tételes adója körében, esettanulmány elkészítése kiscsoportos keretben

### ***Társaságok jövedelemadózása***

15 óra/12. évfolyam

A társasági adó alanyai, az adófizetési kötelezettség

A társasági adóalap meghatározása, az adózás előtti eredmény, az adóalap és a jövedelem(nyereség)minimum összefüggései Az adóalap-korrekciós tételek jelentősége Az adóalapot módosító tételek csoportjai:

- az adóalapot jogcímében (egyszerre) növelő és csökkentő tételek
- az adóalapot csak csökkentő tételek
- az adóalapot csak növelő tételek

Az adó mértéke

Az alapvető adókedvezmények

Az adózás utáni eredmény

A kisadózó vállalkozások tételes adója alanyai

- Az adónem választásának feltételei
- A kata alapjának meghatározása
- A kisvállalati adó alanyai
- Az adónem választásának feltételei

A kiva vállalkozói adó alapja és mértéke

További adónemek a hatályos jogszabályok alapján: adóalany, adóalap, adómérték, az általuk kiváltott adók Egyszerűbb feladatok megoldása a társasági adófizetési kötelezettség és az adózott eredmény megállapítása területén a legjellemzőbb adóalap-korrekciós tételek alapján, kata adóalany fizetési kötelezettségének meghatározása

## 1. számú melléklet

### **Általános forgalmi adó**

18 óra/13. évfolyam

Az általános forgalmi adó alanyai

A gazdasági tevékenység fogalma

A termék értékesítésének és szolgáltatás nyújtásának esetei a törvény értelmében

A termék Közösségen belüli beszerzése és a termék importja

A teljesítés helye a termék értékesítése és a szolgáltatások nyújtása esetében az általános szabályok értelmében

A teljesítés ideje

Az adófizetési kötelezettség keletkezése, a fizetendő adó megállapítása

Az adó alapja termék értékesítése és a szolgáltatások nyújtása esetében

Az adó alapjának utólagos csökkentése

Az adó mértéke, az adó alóli mentességek szabályai

Az adólevonási jog keletkezése

Az előzetesen felszámított adó megosztása

Az adólevonási jog korlátozása

Adófizetési kötelezettség megállapítása

A számlázás szabályai

Feladatok megoldása az általános forgalmi adó fizetendő adójának megállapítására, a vállalkozást terhelő általános forgalmi adó és az előzetesen felszámított adó megosztására vonatkozóan, az adó alóli mentességek és az adómértékek több kulcsára tekintettel Speciális elszámolási módok (fordított áfa, pénzforgalmi elszámolás)

### **Helyi adók**

15 óra/13. évfolyam

A helyi adók típusai: vagyoni típusú (építményadó és telekadó), kommunális jellegű adók (magánszemélyek kommunális adója és idegenforgalmi adó), helyi iparüzési adó, települési adó

Az egyes típusok adóalanyai

Az adó alapja és mértéke

Az adókötelezettség teljesítése

Egyszerűbb feladatok megoldása a helyiadókról szóló törvényben meghatározott adónemekre

### **Gépjárműadó és cégautóadó**

10 óra/13. évfolyam

A gépjárműadó

A belföldi gépjárművek adójának alanya és az adókötelezettség keletkezése, mentesség az adó alól

Az adó alapja és mértéke személyszállító gépjármű és tehergépjármű esetén, az adó mértéke és az adókedvezmények

A cégautóadó

– A cégautóadó alanyai

– A cégautóadó-fizetési kötelezettség keletkezése (bérlet, lízing, kiküldetés stb.)

– Az adó mértéke

A gépjárműadó és a cégautóadó összevezetésének feltételei

Egyszerűbb feladatok megoldása a gépjárműadóra, a cégautóadóra

### **Komplex adózási feladatok megoldása**

81 óra/13. évfolyam

Komplex adózási feladatok online és papír alapú megoldása

A feladatok tartalmazzák a szakirányú oktatás Adózás tananyagelemének összes témakörét

Javasolt a témakört számítógépteremben feldolgozni.

Portfólió elem készítése

**Elektronikus bevallás tananyagelem**

155 óra/13. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám a KKK-ból | Készségek, képességek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ismeretek                                                                                                                                                      | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök                                                                                                                                                      | Önállóság és felelősség mértéke                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6                 | Ellátja a vállalkozás adókötelezettségéhez kapcsolódó elektronikus ügyintézési feladatokat. Kezeli a nyomtatványkitöltő programot. Kitölti a megfelelő bevallási nyomtatványt. Kapcsolatba lép az ügyfélkapuval. Elektronikusan elküldi a nyomtatványt. Betartja a munka-, vagyon-, tűz-, balesetvédelmi és egészségügyi előírásokat. | Ismeri a vállalkozást érintő adó- és járulékfizetési kötelezettségeket. Tudja a bevallási és befizetési határidőket. Ismeri a bevallási nyomtatványokat.       | Belátja a bevallási és befizetési határidők betartásának fontosságát.                                                                                                                  | Szakmai irányítás mellett végzi a bevallási és befizetési feladatokat.                                            |
| 16                | Számlázó programok segítségével számlázási, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatási feladatokat lát el.                                                                                                                                                                                                                               | Tudja a számlakiállítás szabályait, az adóhatósághoz történő bejelentés és adatszolgáltatás módját. Ismeri a gépi és kézi számla tartalmi és formai kellékeit. | A számlák készítése során szem előtt tartja a határidőket, valamint a számviteli és adójogszabályok vonatkozó normáit. Munkája során a környezettudatos magatartást tartja szem előtt. | Szakmai irányítás mellett végzi a számlázási és adatszolgáltatással kapcsolatos feladatokat.                      |
| 21                | Alkalmazza az adatszolgáltatásra, adatkezelésre és az információbiztonságra vonatkozó szabályokat.                                                                                                                                                                                                                                    | Tisztában van az adatszolgáltatásra, az adatkezelésre és az információbiztonságra vonatkozó szabályokkal.                                                      | Figyelemmel kíséri az adatszolgáltatásra, adatkezelésre és az információbiztonságra vonatkozó változásokat.                                                                            | Munkája során betartja az adatszolgáltatásra, az adatkezelésre és az információbiztonságra vonatkozó előírásokat. |
| 22                | A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.                                                                                                                                                                                                                                              | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.                                                                  | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.                                                                                                                                        | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért.                                                          |

**Az Elektronikus bevallás tananyagelem témakörei****A gyakorlat előkészítése**

9 óra/13. évfolyam

A munka előkészítésének menete:

Tájékozódás a NAV honlapján

Keretprogram letöltése, a kiválasztott nyomtatványok és kitöltési útmutatójuk letöltése

## 1. számú melléklet

A számítógépen a nyomtatványkitöltő rendszerben a kiválasztott bevallás megnyitása  
A törzsadatok kitöltése

### ***Az elektronikus bevallás gyakorlata***

106 óra/13. évfolyam

Az elkészítendő bevallások fajtái:

A munkáltató vagy a kifizető által foglalkoztatott biztosítottak adatairól szóló bejelentő és változásbejelentő adatlap (T1041)

Bejelentő és változásbejelentő elektronikus adatlap az egyszerűsített foglalkoztatásról szóló 2010. évi LXXV. törvény értelmében a 2010. augusztus 1-jét követően létesített egyszerűsített foglalkoztatás adatairól (T1042E)

Havi bevallás a kifizetésekkel, juttatásokkal összefüggő adóról, járulékokról és egyéb adatokról, valamint a szakképzési hozzájárulásról (08-as bevallás)

Bevallás a kiegészítő tevékenységet folytatóknak nem minősülő egyéni vállalkozó és a mezőgazdasági őstermelő szociális hozzájárulási adó és járulék kötelezettségeiről (58-as) bevallás

Átvezetési és kiutalási kérelem az adószámán mutató túlfizetéshez (17-es bevallás) Bevallás a személyi jövedelemadó, a járulék, az egyszerűsített közteherviselési hozzájárulás, a szociális hozzájárulási adóról, mindezek helyesbítéséről, önellenőrzéséről (évszám - SZJA)

Bevallás egyes adókötelezettségekről az államháztartással szemben (01-es bevallás) A munkáltató, kifizető összesített igazolása a személyi jövedelemadó bevalláshoz (M30as bevallás)

ADAT ÉS VÁLTOZÁSBEJELENTŐ LAP egészségügyi szolgáltatási járulék fizetésére kötelezettek részére (T1011-es bevallás) Általános forgalmi adó bevallás (65-ös bevallás)

Bevallás a helyi iparüzési adóról állandó jellegű iparüzési tevékenység esetén (HIPA) Adatlap munkáltatótól származó jövedelemről, az adó és adóelőleg levonásáról a munkaviszony megszűnésekor (Adatlap évszám)

A kisadózó vállalkozók tételes adójának éves bevallása (KATA) Nyilatkozat a nulla értékadatú bevallás kiváltásáról (NY-es bevallás)

Portfólió elem készítése

### ***A bevallások ellenőrzése***

40 óra/13. évfolyam

A kész bevallások áttekintése, szükség esetén a kitöltési útmutató használata

Ellenőrzési funkció futtatása, a jelzett hibák javítása

Mentés, a hibátlan bevallás kijelölése elektronikus elküldésre

## **Könyvvizetés és beszámoló készítés feladatai megnevezésű tanulási terület**

Összes óraszám évfolyamonként:

172 óra/11. évfolyam

144 óra/12. évfolyam

465 óra/13. évfolyam

### **Számvitel tananyagelem**

138 óra/11. évfolyam

144 óra/12. évfolyam

217 óra/13. évfolyam

1. számú melléklet

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám a KKK-ból | Készségek, képességek                                                                                                           | Ismeretek                                                                                                                                                                                            | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök                                                                                                                                                      | Önállóság és felelősség mértéke                                                                                                                                |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | Azonosítja a vállalkozások gazdasági feladatait.                                                                                | Megnevezi a vállalkozások számviteli, pénzügyi, adózási, ügyviteli feladatait. Felismeri a köztük lévő összefüggéseket.                                                                              | Elfogadja a vállalkozásokkal összefüggő gazdasági feladatokat.                                                                                                                         | Betartja a vállalkozások gazdasági műveleteinek intézésére vonatkozó szabályokat.                                                                              |
| 2                 | Rendszerezi a vállalkozás vagyonát.                                                                                             | Csoportosítja a vállalkozás vagyontárgyait. Ismeri a vállalkozás életében betöltött szerepüket. Felsorolja a mérlegtételeket. A vagyontárgyakat elhelyezi a mérlegben. Érti a mérleg összefüggéseit. | Elfogadja a vállalkozások vagyonával kapcsolatos jogszabályi előírásokat.                                                                                                              | Betartja a vagyontárgyak mérlegtételekbe történő besorolásának szabályait.                                                                                     |
| 4                 | Adatokat szolgáltat a számviteli beszámoló elkészítéséhez.                                                                      | Ismeri a számviteli beszámoló fajtáit, annak részeit és a részek közötti összefüggéseket. Tudja, melyik részt milyen információkból lehet elkészíteni.                                               | Elkötelezett a számviteli beszámoló pontos elkészítése mellett.                                                                                                                        | Felelősséget vállal a számviteli beszámolóhoz szolgáltatott adatokért.                                                                                         |
| 5                 | Gazdasági eseményeket kontíroz, vezeti a főkönyvi és az analitikus nyilvántartásokat, könyvviteli feladásokat készít, egyeztet. | Ismeri és alkalmazza a kontírozás és a főkönyvi könyvelés szabályait. Ismeri a nyilvántartások rendszerét és sajátosságait, az alkalmazott bizonylatokat, azok kapcsolatát.                          | Elfogadja a könyvelés szabályait. Szükség esetén belső ellenőrzést kezdeményez.                                                                                                        | Önállóan végzi a kontírozást, a főkönyvi könyvelést és a feladásokat, a nyilvántartások vezetését.                                                             |
| 15                | Vezeti a vevői és szállítói nyilvántartásokat.                                                                                  | Tisztában van a vevők és szállítók nyilvántartási rendszerével.                                                                                                                                      | Elkötelezett a nyilvántartások elvárások szerinti vezetése mellett.                                                                                                                    | Szakmai irányítás mellett végzi a nyilvántartások vezetését, a határidők figyelését, valamint a bejövő számlák tartalmi és alaki megfelelőségének vizsgálatát. |
| 16                | Számlázó programok segítségével számlázási, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatási feladatokat lát el.                         | Tudja a számlakiállítás szabályait, az adóhatósághoz történő bejelentés és adatszolgáltatás módját. Ismeri a gépi és kézi számla tartalmi és formai kellékeit.                                       | A számlák készítése során szem előtt tartja a határidőket, valamint a számviteli és adójogszabályok vonatkozó normáit. Munkája során a környezettudatos magatartást tartja szem előtt. | Szakmai irányítás mellett végzi a számlázási és adatszolgáltatással kapcsolatos feladatokat.                                                                   |

## 1. számú melléklet

|    |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                            |                                                                                      |                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | Vezeti az értékpapír-, a valuta- és deviza-nyilvántartásokat. Elvégzi az értékpapír, valuta és devizaműveletek pénzügyi és ügyviteli lebonyolítását. | Ismeri az értékpapírok fajtáit, kibocsátásuk, nyilvántartásuk módját. Ismeri az árfolyam és hozam számítás módját. Ismeri a valuta- és devizaárfolyamokat. | Elfogadja az értékpapír-, valuta- és deviza-nyilvántartásokra vonatkozó szabályokat. | Betartja és betartatja az értékpapír-, valuta- és deviza-nyilvántartásokra vonatkozó szabályokat. |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

### A Könyvvizetés és beszámoló készítés feladatai tananyagelem témakörei

#### *A számviteli törvény és az éves beszámoló*

22 óra/11. évfolyam

A számviteli törvény célja és hatálya, főbb fejezetei  
A számvitel fogalma és részei, számviteli alapelvek  
A különböző beszámolási formák alkalmazásának feltételei  
A közzététel, a letétbe helyezés és a könyvvizsgálat  
A könyvvitel fogalma, feladatai  
„A Számviteli törvény alapjai” projektfeladat megvalósítása – portfólió elem  
A vállalkozás eszközei, az eszközök csoportosítása  
A források és csoportosításuk  
A mérleg fogalma, fajtái (A típusú mérleg), mérlegkészítés (egyszerűsített éves beszámoló mérlege)  
„A mérleg” projektfeladat megvalósítása – portfólió elem  
A bizonylatok fogalma, csoportosítása, tartalmi és formai kellékei, a bizonylati elv, a bizonylati fegyelem, a bizonylatok útja, a bizonylatok javítása

#### *A számlakeret, könyvelési tételek szerkesztése*

48 óra/11. évfolyam

A könyvviteli számlák  
Az egységes számlakeret felépítése és szerkezete  
A számlák nyitása, zárása  
Idősoros és számlasoros könyvelés  
Mérlegszámlák, költség- és eredményszámlák  
Az analitikus és szintetikus könyvelés kapcsolata

#### *Tárgyi eszközökkel és immateriális javakkal kapcsolatos elszámolás*

68 óra/11. évfolyam

A tárgyi eszközök és fajtáik, állomány- és értékváltozásaik, analitikus nyilvántartásuk  
A tárgyi eszközök értékelése (bekerülési érték fogalma, nyilvántartási érték)  
A tárgyi eszközök terv szerinti és terven felüli értékcsökkenése, a használatba vételkor egy összegben elszámolt eszközök  
A tárgyi eszközök amortizációs számítása degresszív eljárásokkal (nettó érték alapú, évek száma összeg módszer, szorzószámos módszer)  
A tárgyi eszközök piaci értékelése, az érték helyesbítés  
A belföldi beruházás könyvelése (különböző finanszírozással)  
A felújítás és könyvelése  
A saját előállítású tárgyi eszközökkel kapcsolatos elszámolások  
A beruházás és felújítás analitikája  
Állományváltozások elszámolása (terven felüli értékcsökkenési leírás, selejtezés, értékesítés, térítés nélküli átadás, átvétel, lízingbe vett eszköz bevétele és átvétele, hiány, káresemény, érték helyesbítés)  
Az immateriális javak és fajtái, állomány és érték változások, analitikus nyilvántartásuk  
Az immateriális javak beszerzésének könyvelése (vagyon értékű jog, szellemi termék) Az immateriális javak terv szerinti értékcsökkenése és értékcsökkenési leírásának számítása és könyvelése, terven felüli értékcsökkenés  
Az immateriális javak (vagyon értékű jogok és szellemi termékek) selejtezése, térítés nélküli átadása és átvétele, selejtezés és hiány elszámolása

## 1. számú melléklet

### **Vásárolt készletek elszámolása**

36 óra/12. évfolyam

- A vásárolt készletek fajtái és jellemzőik, a bekerülési érték és tartalma
- Az anyagok raktári és analitikus nyilvántartása
- Az anyagokban bekövetkezett változások könyvelése, ha a vállalat évközben folyamatos értéknyilvántartást nem vezet
- Anyagbeszerzés könyvelése számla szerinti áron történő, illetve tényleges beszerzési áron való nyilvántartásnál, a visszaküldés és az engedmény könyvelése
- Anyagfelhasználás számítása és könyvelése átlagáron, csúsztatott átlagáron és FIFO-elv alapján
- Az anyagértékesítés, a káresemény és gazdasági társaságba bevitt anyagokkal kapcsolatos gazdasági események könyvelése
- A leltározás feladatai, a leltári eltérések számítása és könyvelése, az értékvesztés számítása és könyvelése
- Az áruk fogalma, csoportosításuk, az áruk analitikus nyilvántartása
- Nagykereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés, engedmény könyvelése tényleges beszerzési áras nyilvántartásnál, áruértékesítés
- Kiskereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés és engedmény könyvelése, az árrés
- Kiskereskedelmi áruértékesítés kiszámlázással és készpénzért, a leltári eltérések bizonylatolása és könyvelése
- A göngyöleg fogalma, csoportosítása, analitikus nyilvántartása
- Az idegen göngyöleg beérkezése és visszaküldése
- A saját göngyöleg beszerzése és kiszámlázása, a kiszámlázott göngyöleg visszaérkezésének könyvelése
- A göngyölegek kiselejtezése
- A közvetített szolgáltatás fogalma, a leszámlázott közvetített szolgáltatás
- A kiszámlázott közvetített szolgáltatás

### **Jövedelemelszámolás**

36 óra/12. évfolyam

- A jövedelemmel kapcsolatos analitikus nyilvántartások, a jövedelem részei
- A bérfeladás számítása, nyilvántartása és könyvelési feladatai (bér, betegszabadság)
- A levonások keletkezése, nyilvántartása és könyvelése
- A bérek közterheinek számítása, nyilvántartása és könyvelése (szócho, szaho)
- A jövedelem kifizetése (készpénzes és pénzforgalmi számlára történő utalás)
- A bérszámfejtésből származó kötelezettségek átutalása
- Az elszámolásra kiadott összegekkel kapcsolatos könyvelési feladatok
- A fel nem vett jövedelemmel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

### **Kötelezettségekkel kapcsolatos elszámolások**

36 óra/12. évfolyam

- A kötelezettségek fajtái és jellemzői, analitikus nyilvántartásuk
- A hitel- és a kölcsöntartozás keletkezése és megszűnése
- A költségvetési kapcsolatok számviteli elszámolása, költségvetési befizetési kötelezettségek, az általános forgalmi adóval kapcsolatos számviteli feladatok
- A szállítókkal és más rövidlejáratú kötelezettségekkel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

### **Költségekkel kapcsolatos elszámolások**

36 óra/12. évfolyam

13 óra/13. évfolyam

- A költség, közvetlen költség, közvetett költség fogalma
- A termelési költségek elszámolásának lehetőségei (költségnem, költséghely, költségviselő)
- A költségnemek részletes tartalma és a költségnemek könyvelése
- Költségmódosító tételek
- Költségek időbeli elhatárolása
- Az értékesítési, igazgatási költség és az egyéb általános költség tartalma Az önköltség fogalma, részei
- Önköltségszámítás, kalkulációs séma
- Önköltségszámítási szabályzat



## 1. számú melléklet

### ***Sajáttermelésű készletekkel kapcsolatos elszámolások és eredménymegállapítás***

49 óra/13. évfolyam

- A saját termelésű készletek fogalma, fajtái és értékelésük
- A saját termelésű készletek közvetlen önköltségének meghatározása
- Raktárra vétellel kapcsolatos számítások és könyvelésük
- A saját termelésű készletek állományváltozásainak meghatározása
- A késztermékek leltári különbözetének elszámolása
- Az értékesítés bizonylatolása, a számla tartalmi elemei
- Az értékesítés könyvelése, árbevétel, fizetendő áfa, készletcsökkenés kiszámítása és könyvelése
- Visszárú és minőségi engedmény számítása és könyvelése
- A kiszámlázott ipari szolgáltatás elszámolása, könyvelése
- Eredménymegállapítás számítása esettanulmány formájában

### ***Pénzügyi és hitelműveletekkel kapcsolatos elszámolások***

47 óra/13. évfolyam

- A bankszámlát és a pénztárszámlát érintő gazdasági események
- A bankszámla és a pénztárszámla vezetésére vonatkozó szabályok
- A bankszámlát és a pénztárszámlát érintő legfontosabb gazdasági események könyvelése
- Az adott kölcsönökkel kapcsolatos elszámolások
- Az értékpapírok, befektetett pénzügyi eszközök könyvelése
- A forgatási célú kötvények beszerzésének, értékesítésének és beváltásának könyvviteli elszámolása
- A részvényvásárlás, a részvényértékesítés, valamint a kapott osztalék könyvelése
- A költségvetési kiutalási igények és teljesítésük
- A kamatok aktív és passzív időbeli elhatárolásának könyvelése

### ***A zárás, az éves beszámoló***

52 óra/13. évfolyam

- A könyvviteli zárlat célja és feladatai
- A havi és negyedévi zárás feladatai, az év végi zárlati teendők
- A beszámolóképzés, a beszámoló részei
- A vagyonrészek értékelése a mérlegben
- Az éves beszámoló eredménykimutatása, összköltség-eljárású, forgalmiköltség-eljárású eredménykimutatás
- Az egyéb ráfordítások és az egyéb bevételek tartalma
- A pénzügyi eredmény (a pénzügyi ráfordítások és a pénzügyi bevételek)
- Társasági adó, osztalék elszámolása
- Az adózott eredmény meghatározása
- A kiegészítő melléklet készítésének célja és tartalma

### ***Komplex számviteli feladatok megoldása***

56 óra/13. évfolyam

- Komplex számviteli feladatok online és papír alapú megoldása
- A feladatok tartalmazzák a szakirányú oktatás Számvitel tananyagelemének összes témakörét
- Javasolt a témakört számítógépteremben feldolgozni.
- Portfólió elem készítése

### **Számviteli esettanulmányok tananyagelem**

34 óra/11. évfolyam

62 óra/13. évfolyam

1. számú melléklet

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám a KKK-ból | Készségek, képességek                                                                                                           | Ismeretek                                                                                                                                                                   | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök                                                                                                                                                      | Önállóság és felelősség mértéke                                                                                                                                |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                 | Adatokat szolgáltat a számviteli beszámoló elkészítéséhez.                                                                      | Ismeri a számviteli beszámoló fajtáit, annak részeit és a részek közötti összefüggéseket. Tudja, melyik részt milyen információkból lehet elkészíteni.                      | Elkötelezett a számviteli beszámoló pontos elkészítése mellett.                                                                                                                        | Felelősséget vállal a számviteli beszámolóhoz szolgáltatott adatokért.                                                                                         |
| 5                 | Gazdasági eseményeket kontíroz, vezeti a főkönyvi és az analitikus nyilvántartásokat, könyvviteli feladatokat készít, egyeztet. | Ismeri és alkalmazza a kontírozás és a főkönyvi könyvelés szabályait. Ismeri a nyilvántartások rendszerét és sajátosságait, az alkalmazott bizonylatokat, azok kapcsolatát. | Elfogadja a könyvelés szabályait. Szükség esetén belső ellenőrzést kezdeményez.                                                                                                        | Önállóan végzi a kontírozást, a főkönyvi könyvelést és a feladatokat, a nyilvántartások vezetését.                                                             |
| 9                 | Vezeti a házipénztárt és rendszerezi, nyilvántartja, ellenőrzi a dokumentumokat.                                                | Ismeri és betartja a házipénztár vezetésének jogszabályi előírásait.                                                                                                        | Törekszik a házipénztárra vonatkozó szabályok pontos betartására.                                                                                                                      | Önállóan végzi a házipénztár kezelését.                                                                                                                        |
| 12                | Nyilvántartja a pénzügyi bizonylatokat.                                                                                         | Ismeri a szigorú számadású bizonylatok nyilvántartási szabályait.                                                                                                           | Szem előtt tartja a számviteli és az adózás rendjére, valamint a bizonylatok nyilvántartására vonatkozó jogszabályi normákat.                                                          | Az előírásoknak megfelelően vezeti a pénzügyi nyilvántartásokat.                                                                                               |
| 15                | Vezeti a vevői és szállítói nyilvántartásokat.                                                                                  | Tisztában van a vevők és szállítók nyilvántartási rendszerével.                                                                                                             | Elkötelezett a nyilvántartások elvárások szerinti vezetése mellett.                                                                                                                    | Szakmai irányítás mellett végzi a nyilvántartások vezetését, a határidők figyelését, valamint a bejövő számlák tartalmi és alaki megfelelőségének vizsgálatát. |
| 16                | Számlázó programok segítségével számlázási, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatási feladatokat lát el.                         | Tudja a számlakiállítás szabályait, az adóhatósághoz történő bejelentés és adatszolgáltatás módját. Ismeri a gépi és kézi számla tartalmi és formai kellékeit.              | A számlák készítése során szem előtt tartja a határidőket, valamint a számviteli és adójogszabályok vonatkozó normáit. Munkája során a környezettudatos magatartást tartja szem előtt. | Szakmai irányítás mellett végzi a számlázási és adatszolgáltatással kapcsolatos feladatokat.                                                                   |

## 1. számú melléklet

### A Számviteli esettanulmányok tananyagelem témakörei

#### **Számviteli bizonylatok**

10 óra/11. évfolyam

10 óra/13. évfolyam

- A bizonylatok tartalmi és formai követelményei
- Bizonylatok kiállítása, helyesbítése, megőrzése
- A vállalkozások által leggyakrabban használt bizonylatok

#### **Könyvelési tétel szerkesztése**

10 óra/11. évfolyam

8 óra/13. évfolyam

- Az egységes számlakeret felépítése és szerkezete
- Analitikus és szintetikus könyvelés a gyakorlatban
- Idősoros és számlasoros könyvelés

#### **A pénzkezeléshez kapcsolódó bizonylatok**

8 óra/11. évfolyam

5 óra/13. évfolyam

- Bizonylatok tartalmi és formai kellékei
- Kiadási és bevételi pénztárbizonylat
- Időszaki pénztárjelentés
- Készpénzfizetési számla
- Bizonylatok kiállítása megadott adatok alapján:
  - Készpénzforgalomhoz kötődő egyszerű gazdasági események bizonylatainak elkészítése (komplex feladat megoldása)
  - Bankhoz kötődő egyszerű gazdasági események bizonylatainak elkészítése (komplex feladat megoldása)
- Könyvelési tételek szerkesztése pénztári és banki bizonylatok alapján

#### **Tárgyi eszközök nyilvántartása**

4 óra/11. évfolyam

8 óra/13. évfolyam

- Tárgyi eszköz egyedi nyilvántartó karton
- Üzembehelyezési okmány
- Selejtezési jegyzőkönyv
- Amortizáció számítása (lineáris és teljesítményarányos), eszköz értékének meghatározása

#### **Vásárolt készletek bizonylatai**

2 óra/11. évfolyam

- Bizonylatok tartalmi és formai kellékei 12 óra/13. évfolyam

Bizonylatok kiállítása megadott adatok alapján:

- készletbevételezési, -kivételezési bizonylat
- készletnyilvántartó lap
- szállítólevél
- számla

Könyvelési tételek szerkesztése a vásárolt készletek bizonylatai alapján

#### **Jövedelemelszámolás bizonylata**

6 óra/13. évfolyam

- Bérszámfejtő lap alapján nettó bér megállapítása
- Bérfizetési jegyzék
- Könyvelési tételek szerkesztése bérfizetési jegyzék alapján

## 1. számú melléklet

### **Komplex számviteli esettanulmányok**

13 óra/13. évfolyam

Tárgyi eszközökkel, vásárolt és saját termelésű készletekkel, jövedelemelszámolással, költségekkel, sajáttermelésű készletekkel kapcsolatos komplex gazdasági események főkönyvi elszámolása. Pénzügyi és hitelműveletek és a kötelezettségekkel kapcsolatos elszámolások alkalmazása a folyamatos könyvelési munkában

A beszámoló (egyszerűsített éves beszámoló, mérleg, eredménykimutatás) készítése könyvelt adatok alapján  
Javasolt a témakört

### **Számítógépes könyvelés tananyagelem**

186 óra/13. évfolyam

#### **Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| <b>Sorszám a KKK-ból</b> | <b>Készségek, képességek</b>                                                                                                    | <b>Ismeretek</b>                                                                                                                                                            | <b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>                                                             | <b>Önállóság és felelősség mértéke</b>                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                        | Könyvelési feladatokat lát el könyvelőprogram segítségével a vállalkozás szabályzatának megfelelően.                            | Ismeri a könyvelés szabályait, a vállalkozás helyi számviteli rendjét.                                                                                                      | Elfogadja a könyvelésre vonatkozó előírásokat és helyi szabályokat, valamint felettese ellenőrzését. | Vállalja a felelősséget könyvelési tevékenységéért.                                                                                                            |
| 4                        | Adatokat szolgáltat a számviteli beszámoló elkészítéséhez.                                                                      | Ismeri a számviteli beszámoló fajtáit, annak részeit és a részek közötti összefüggéseket. Tudja, melyik részt milyen információkból lehet elkészíteni.                      | Elkötelezett a számviteli beszámoló pontos elkészítése mellett.                                      | Felelősséget vállal a számviteli beszámolóhoz szolgáltatott adatokért.                                                                                         |
| 5                        | Gazdasági eseményeket kontíroz, vezeti a főkönyvi és az analitikus nyilvántartásokat, könyvviteli feladatokat készít, egyeztet. | Ismeri és alkalmazza a kontírozás és a főkönyvi könyvelés szabályait. Ismeri a nyilvántartások rendszerét és sajátosságait, az alkalmazott bizonylatokat, azok kapcsolatát. | Elfogadja a könyvelés szabályait. Szükség esetén belső ellenőrzést kezdeményez.                      | Önállóan végzi a kontírozást, a főkönyvi könyvelést és a feladatokat, a nyilvántartások vezetését.                                                             |
| 15                       | Vezeti a vevői és szállítói nyilvántartásokat.                                                                                  | Tisztában van a vevők és szállítók nyilvántartási rendszerével.                                                                                                             | Elkötelezett a nyilvántartások elvárások szerinti vezetése mellett.                                  | Szakmai irányítás mellett végzi a nyilvántartások vezetését, a határidők figyelését, valamint a bejövő számlák tartalmi és alaki megfelelőségének vizsgálatát. |

## 1. számú melléklet

|    |                                                                                                         |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | Számlázó programok segítségével számlázási, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatási feladatokat lát el. | Tudja a számlakiállítás szabályait, az adóhatósághoz történő bejelentés és adatszolgáltatás módját. Ismeri a gépi és kézi számla tartalmi és formai kellékeit. | A számlák készítése során szem előtt tartja a határidőket, valamint a számviteli és adójogszabályok vonatkozó normáit. Munkája során a környezettudatos magatartást tartja szem előtt. | Szakmai irányítás mellett végzi a számlázási és adatszolgáltatással kapcsolatos feladatokat. |
| 22 | A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.                | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.                                                                  | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.                                                                                                                                        | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért.                                     |

### A Számítógépes könyvelés tananyagelem témakörei

#### ***Szoftverjog és etika, adatvédelem***

6 óra/13. évfolyam

A szerzői jogról szóló törvény főbb szabályai  
 Az adatok felhasználási korlátai  
 Adatvédelem, személyes adatok védelme  
 A számítógépes vírusok, a vírusok elleni védelem  
 Rendszerbiztonság, adatbiztonság, a mentés, az archiválás alapjai

#### ***A könyvelési programokkal kapcsolatos követelmények***

6 óra/13. évfolyam

Információs piramis  
 A feldolgozással szemben támasztott igények meghatározása  
 A feldolgozásból származó információ fontossága  
 A könyvelőprogramok csoportosítása, jellemzői  
 A könyvelőrendszerek használati jogai, licencek sajátosságai  
 A könyvelőrendszerek saját gépes és hálózati telepítése

#### ***Főkönyvi és folyószámla-könyvelési rendszer***

39 óra/13. évfolyam

A törzsadatok felvitele  
 A programok beállítása, paraméterezése  
 A rendszer feladási kapcsolatai  
 Nyitási-zárási műveletek  
 Bizonylatok rögzítése (számlák, pénztárbizonylat, bankszámlakivonat, feladások) Lekérdezések a főkönyvi rendszerből (napló, főkönyvi karton, főkönyvi kivonat, folyószámla-kivonat, áfakimutatás, mérleg, eredménykimutatás, lejárt számlák listája, lejárt számlák listája)  
 Komplex feladatok megoldása főkönyvi és folyószámla-kezelő rendszerekben

#### ***Tárgyieszköz-nyilvántartó program***

39 óra/13. évfolyam

A tárgyi eszközök analitikus nyilvántartásának sajátosságai  
 Törzsadatok felvitele, a rendszer beállítása  
 Beruházás, tárgyi eszköz állományba vételének rögzítése  
 Amortizáció elszámolása  
 A tárgyi eszközök kivezetése (selejtezés, értékesítés)  
 Lekérdezések (karton, leltárlista)  
 Főkönyvi feladások a tárgyieszköz-nyilvántartó rendszerből

## 1. számú melléklet

### ***Készletnyilvántartó program***

39 óra/13. évfolyam

- A készletnyilvántartás sajátosságai
- A törzsadatok felvitele, a program beállítása, értékelési eljárások alkalmazása
- Raktári bevételezések, kiadások bizonylatok alapján (vásárlás, felhasználás, értékesítés, hiány, selejtezés, idegen göngyölegekkel kapcsolatos elszámolások)
- A leltár előkészítése, leltári kimutatások készítése
- Listák, lekérdezések (analitikus napló, készletkarton)
- Főkönyvi feladások a készletnyilvántartó rendszerből

### ***Bérelszámoló program alkalmazása***

39 óra/13. évfolyam

- A bérszámfejtő rendszer sajátosságai
- Törzsadatok felvitele
- A munkavállaló felvétele, munkaügyi nyilvántartás elkészítése
- Bérszámfejtés, bérjegyzék készítése
- Listák, lekérdezések (adó, közterhek és levonások, bérkarton, tb- és adóigazolás) Főkönyvi feladás a bérelszámoló rendszerből

### ***Integrált vállalati rendszerek***

18 óra/13. évfolyam

- A hálózati és a webalapú rendszerek sajátosságai
- A felhasználók és jogosultságok
- A rendszer törzsadatai, a törzsadatok felvitele
- A rendszer részrendszereinek (moduljainak) alkalmazása
- A részrendszerek közötti kapcsolatok, feladások megteremtése
- Listák, lekérdezések a rendszerből
- Összefüggő feladatok megoldása integrált vállalati rendszerekben

**4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN  
ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK**

**Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszama és ajánlott szervezési módja (napi projekt, projektnapok, illetve projekthetek):**

| <b>Projekt megnevezése</b>                           | <b>Évfolyam</b> | <b>Tartalmi ismertetés</b>                                              | <b>(óra)</b> | <b>Önállóság a feladatvégrehajtás során</b> | <b>Szervezés módja</b> |
|------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|------------------------|
| Projektfeladat 1.<br>A számviteli törvény            | 11.             | Esettanulmány elemzése                                                  | 10 óra       | Felügyelet mellett végezhető                | projektnapok           |
| Projektfeladat 2.<br>A mérleg projekt                | 11.             | Mérleg összeállítása megadott adatok alapján                            | 20 óra       | Felügyelet mellett végezhető                | projektnapok           |
| Projektfeladat 3.<br>Logisztika projekt              | 11.             | Egy termék logisztikai folyamatainak lemodellezése                      | 18 óra       | Felügyelet mellett végezhető                | projektnapok           |
| Projektfeladat 4.<br>Pénzkezelés bizonylatai         | 11.             | Kiállítja egy cég napi tranzakcióihoz a szigorú számadású bizonylatokat | 16 óra       | Felügyelet mellett végezhető                | projektnapok           |
| Projektfeladat 5.<br>Munkajogi alapismeretek projekt | 12.             | Egy munkaszerződés készítése                                            | 10 óra       | Felügyelet mellett végezhető                | projektnapok           |
| Projektfeladat 6.<br>Statisztika projekt             | 12.             | Egy statisztikai diagram elkészítése                                    | 8 óra        | Felügyelet mellett végezhető                | projektnapok           |

## **Értékelés és minősítés szempontjai**

### **Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):**

#### **Gyakorlati készségek felmérése:**

- Alapvető eszközhasználati készségek tesztelése (számítógépes ismeretek, számítógéphasználat)
- Monoton munkavégzésre való fizikai alkalmasság tesztelése

#### **Elméleti ismeretek feltérképezése:**

- Gazdasági alapismeretek tesztelése
- Fogalmak ismeretének és alkalmazásának ellenőrzése online teszttel és gyakorlati feladatokkal
- Szakmai számításokban való jártasság feltérképezése a projektek megvalósítása közben
- Szakmai nyelvismeret szintjének tesztelése

#### **Személyes kompetenciák vizsgálata:**

- Kommunikációs készség felmérése rövid szerepjátékkal
- Problémamegoldó képesség vizsgálata esetleírásokkal
- Csoportmunkára való alkalmasság feltérképezése csoportfeladattal
- Stressztűrő képesség megfigyelése

#### **Tanulási képességek felmérése:**

- Memória és koncentrációs képesség tesztelése
- Vizuális tanulási készségek vizsgálata
- Jegyzet készítés képességének felmérése feladatlappal
- Önálló tanulási stratégiák feltérképezése beszélgetéssel

### **Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):**

#### **Gyakorlati munka megfigyelése és értékelése:**

- A tanuló munkavégzés közbeni megfigyelése
- A számítógépes programok használatának értékelése
- A munkavédelmi szabályok betartásának ellenőrzése

#### **Szóbeli visszajelzések:**

- Azonnali korrekciós javaslatok a gyakorlati munka során
- A tanuló önértékelésének meghallgatása és megbeszélése
- Konstruktív visszajelzés az erősségekről és fejlesztendő területekről

#### **Dokumentáció vezetése:**

- Az elvégzett feladatok dokumentálása
- Projektfeladatok dokumentálása
- Portfólió készítése az elkészített feladatokról

#### **Elméleti tudás ellenőrzése:**

- A munkafolyamatok végrehajtásának megfigyelése,
- Kiseb írásbeli tesztek

#### **Társértékelés:**

- Tanulótársak egymás munkájának értékelése megadott szempontok alapján
- Csoportos megbeszélések az alkalmazott technikákról
- Közös problémamegoldás, tapasztalatcsere



**Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):**

**Írásbeli/ interaktív / Elméleti tudás mérése:**

Digitális feleletválasztásos kérdéssor szakmai ismeretekből:

- Vállalkozások gazdálkodási feladatai,
- Gazdálkodó szervezetek pénzügyi feladatai,
- Gazdálkodó szervezetek számviteli feladatai,
- Adózáshoz kapcsolódó ismeretek

**Gyakorlati tudás mérése:**

Projekt-feladat / Komplex gyakorlati vizsga

- A) Számítógépes könyvelés és analitika
- B) Elektronikus bevallás gyakorlata
- C) Portfólió bemutatása

**Az érdemjegy megállapításának módja**

Tanulási területenként egy osztályzat vagy a tanulási területhez kapcsolódó tantárgyanként egy-egy osztályzat.

**Projektek értékelése**

A szakmai oktatók értékelése mellett a diákok is értékelik saját munkájukat önértékelés formájában, illetve egymás munkáját szóban. Minden tanuló/ csoport kap 10 - maximum 15 percet, hogy bemutassa a prezentációját, projekttermékét, a projekt célját és az eléréséhez vezető utat. A projekt a projektben oktató közismereti és szakmai oktatók által közösen és arányosan kialakított egyéni projekt-érdemjeggyel és fejlesztő célú szöveges értékeléssel zárul.



**TOLNA VÁRMEGYEI SZC  
PERCZEL MÓR TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM**

**Bonyhád**

**07. ÉPÜLETGÉPÉSZET**

**ágazat**

**ÉPÜLETGÉPÉSZ TECHNIKUS**

**5 0732 07 01**

**szakma**

**Szakirányú oktatás képzési programja**

Készült a 2024.09.01-től hatályos vr4 verziószámú KKK alapján

Érvényes a 2025-2026. tanévtől (2025. 09. 01-től)

Jóváhagyás dátuma: .....2025. 09. 01. ....

.....  
Név  
igazgató

## Tartalomjegyzék

|                                                                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. A SZAKMA ALAPADATAI.....                                                                                                                         | 3         |
| 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE.....                                                                                                    | 4         |
| 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....                                                                                               | 7         |
| <b>Gázellátás megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                                                                | <b>7</b>  |
| Gázhálózatok I. tananyagelem .....                                                                                                                  | 7         |
| Gázhálózatok II. tananyagelem.....                                                                                                                  | 8         |
| Égéstermék elvezetés tananyagelem.....                                                                                                              | 9         |
| <b>Fűtéstechika megnevezésű tanulási terület.....</b>                                                                                               | <b>11</b> |
| Fűtési rendszerek I. tananyagelem.....                                                                                                              | 11        |
| Fűtési rendszerek II. tananyagelem.....                                                                                                             | 13        |
| <b>Hűtéstechika megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                                                              | <b>14</b> |
| Hűtéstechikai rendszerek I. tananyagelem.....                                                                                                       | 14        |
| Hűtéstechikai rendszerek II. tananyagelem .....                                                                                                     | 16        |
| <b>Légtechika megnevezésű tanulási terület.....</b>                                                                                                 | <b>17</b> |
| Szellőzéstechika I. tananyagelem .....                                                                                                              | 17        |
| Szellőzéstechika II. tananyagelem .....                                                                                                             | 19        |
| <b>Vízellátás, csatornázás megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                                                   | <b>20</b> |
| Vízellátás I. tananyagelem .....                                                                                                                    | 20        |
| Vízellátás II. tananyagelem.....                                                                                                                    | 22        |
| Uszodatechnikai ismeretek tananyagelem .....                                                                                                        | 25        |
| <b>Épületgépészeti munkák megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                                                    | <b>26</b> |
| Épületgépészeti alapozás II. tananyagelem.....                                                                                                      | 26        |
| Elektromos szerelés tananyagelem .....                                                                                                              | 27        |
| Épületautomatika tananyagelem .....                                                                                                                 | 28        |
| Épületgépészeti mérések II. tananyagelem .....                                                                                                      | 30        |
| Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás tananyagelem .....                                                                               | 33        |
| 4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN<br>ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK.....                                       | 37        |
| <b>Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszama és ajánlott szervezési módja (napi projekt,<br/>    projektnapok, illetve projekthetek):.....</b> | <b>37</b> |
| <b>Értékelés és minősítés szempontjai .....</b>                                                                                                     | <b>38</b> |

## 1. A SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: **Épületgépészet**

A szakma megnevezése: **Épületgépész technikus**

A szakma azonosító száma: **5 0732 07 01**

A szakma szakmairányai: —

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

Ágazati alapoktatás megnevezése: Épületgépészet ágazati alapoktatás

Kapcsolódó részs szakmák megnevezése: —

### Alkalmassági követelmények:

- Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges
- Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

### A szakirányú oktatásba a belépés feltétele:

- az Épületgépészet ágazati alapvizsga sikeres teljesítése

### A szakirányú oktatás időtartama:

- Tanulói jogviszonyban 5 éves technikumi oktatásban legalább a minimális 2100 óra háromnegyede (1575 óra) megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül)
- Egybefüggő szakmai gyakorlat: 300 óra

### 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
- csőszerezéshez, csőmegmunkáláshoz szükséges szerszámok, eszközök, berendezési tárgyak, gépek
- csőszerezéshez, csőmegmunkáláshoz szükséges anyagok és segédanyagok (különböző alapanyagú idomok, csőanyagok, tömítések)
- gázkészülékek, hűtéstechnikai berendezések, légtechnikai berendezések
- 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.

## 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE

|               | Épületgépész technikus                                              | 11.        | 12.        | 13.        |
|---------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Gázellátás    | <b>Gázhálózatok I.</b>                                              | <b>68</b>  | <b>72</b>  | <b>0</b>   |
|               | Földgáz jellemzői                                                   | 30         |            |            |
|               | Gázszolgáltatást szabályozó jogszabályok                            | 38         |            |            |
|               | Gázhálózatok kialakítása telekhatáron belül                         |            | 36         |            |
|               | Gázfogyasztó berendezések és gázfelhasználó technológiai rendszerek |            | 36         |            |
|               | <b>Gázhálózatok II.</b>                                             | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>124</b> |
|               | Gázszerelési tervdokumentáció értelmezése                           |            |            | 17         |
|               | KPe csővezeték térszint alatti elhelyezése                          |            |            | 17         |
|               | Acél anyagú fogyasztói vezeték kiépítése                            |            |            | 27         |
|               | Rézanyagú fogyasztói vezeték kiépítése                              |            |            | 24         |
|               | Légbevezető elemek                                                  |            |            | 19         |
|               | Gázkészülékek fő részegységei                                       |            |            | 20         |
|               | <b>Égéstermék elvezetés</b>                                         | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>124</b> |
|               | A kémény, az égéstermék-elvezető rendszer fogalma                   |            |            | 12         |
|               | Alkalmazható anyagok                                                |            |            | 18         |
|               | Alkalmazási technológiák                                            |            |            | 18         |
|               | Égéstermék elvezetéssel rendelkező hőtermelő berendezések           |            |            | 18         |
|               | Létesítési eljárások menete                                         |            |            | 18         |
|               | Égéstermék-elvezető rendszer általános méretezése                   |            |            | 14         |
|               | Karbantartás                                                        |            |            | 14         |
|               | Munka- és tűzvédelem                                                |            |            | 12         |
|               | <b>GÁZELLÁTÁS Tanulási terület összórászáma</b>                     | <b>68</b>  | <b>72</b>  | <b>248</b> |
| Fűtéstechnika | <b>Fűtési rendszerek I.</b>                                         | <b>102</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
|               | Fűtési módok                                                        | 18         |            |            |
|               | Hőtermelő berendezések                                              | 22         |            |            |
|               | Hőleadók – szekunder oldal                                          | 22         |            |            |
|               | Hőhordozó közegek                                                   | 24         |            |            |
|               | Megújulóenergia-felhasználások                                      | 16         |            |            |
|               | <b>Fűtési rendszerek II.</b>                                        | <b>0</b>   | <b>108</b> | <b>31</b>  |
|               | Fűtéstechnikai szerelvények                                         |            | 38         |            |
|               | Keringtető szivattyúk                                               |            | 38         |            |
|               | Fűtési rendszerek csőhálózata                                       |            | 32         |            |
|               | Hőközpontok, kazánházak                                             |            |            | 31         |
|               | <b>FŰTÉSTECHNIKA Tanulási terület összórászáma</b>                  | <b>102</b> | <b>108</b> | <b>31</b>  |
| Hűtéstechnika | <b>Hűtéstechnikai rendszerek I.</b>                                 | <b>85</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
|               | Az abszorpciós hűtés elve és annak alkalmazási köre                 | 9          |            |            |
|               | A kompresszoros hűtő körfolyamat                                    | 9          |            |            |
|               | Hűtőközegek                                                         | 9          |            |            |
|               | Hűtőközeg adagolók                                                  | 9          |            |            |
|               | Kötelező és hatósági ellenőrzések                                   | 9          |            |            |
|               | Hűtőköri szerelvények, szabályozók, biztonsági elemek               | 12         |            |            |
|               | Hűtőközeg töltése, lefejtése, eszközei és módszere                  | 12         |            |            |

## 2. számú melléklet

|                         |                                                                           |           |            |            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
|                         | Tömörségellenőrzés eszközei, módszerei, vákuumozás és vákuumtartási próba | 7         |            |            |
|                         | Szivárgásvizsgálat fajtái, eszközei, módszerei                            | 9         |            |            |
|                         | <b>Hűtéstechnikai rendszerek II.</b>                                      | <b>0</b>  | <b>144</b> | <b>31</b>  |
|                         | Hőszivattyúk                                                              |           | 72         |            |
|                         | Fan coil rendszerek                                                       |           | 72         |            |
|                         | Klímaerendák                                                              |           |            | 31         |
|                         | <b>HŰTÉSTECHNIKA Tanulási terület összóraszása</b>                        | <b>85</b> | <b>144</b> | <b>31</b>  |
| Légtechnika             | <b>Szellőzéstechnika I.</b>                                               | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>62</b>  |
|                         | Szellőzés alapfogalma                                                     |           |            | 12         |
|                         | Légtechnikai rendszerek felépítése                                        |           |            | 14         |
|                         | Légtechnikai berendezések felépítése                                      |           |            | 16         |
|                         | Légtechnikai rendszerek szerelvényei                                      |           |            | 16         |
|                         | Tűzvédelem a légtechnikai rendszerek esetében                             |           |            | 4          |
|                         | <b>Szellőzéstechnika II.</b>                                              | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>124</b> |
|                         | Légtechnikai rendszerek besabályozása                                     |           |            | 25         |
|                         | Garázsok szellőztetése                                                    |           |            | 20         |
|                         | Speciális légtechnikai szerelvények                                       |           |            | 20         |
|                         | Víz-levegő rendszerek a légtechnikában                                    |           |            | 19         |
|                         | Ipari létesítmények szellőzései                                           |           |            | 20         |
|                         | Légtisztító rendszerek                                                    |           |            | 20         |
|                         | <b>LÉGTECHNIKA Tanulási terület összóraszása</b>                          | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>186</b> |
| Vízellátás, csatornázás | <b>Vízellátás I.</b>                                                      | <b>85</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>   |
|                         | Áramlástani alapismeretek, nyomásvesztés számítása                        | 21        |            |            |
|                         | A víz tulajdonságai, vízkezelési módok                                    | 13        |            |            |
|                         | A vízellátás általános szabályai                                          | 15        |            |            |
|                         | Szennyvizek csoportosítása                                                | 15        |            |            |
|                         | A csatornahálózat kialakításának általános szabályai                      | 21        |            |            |
|                         | <b>Vízellátás II.</b>                                                     | <b>0</b>  | <b>108</b> | <b>31</b>  |
|                         | Az ivóvíz hálózat szerelvényei, csapolófajták                             |           | 22         |            |
|                         | Tűzivíz                                                                   |           | 17         |            |
|                         | Az ivó- és melegvízhálózat méretezése, szerelése                          |           | 25         |            |
|                         | Nyomáspróba elvégzése                                                     |           | 22         |            |
|                         | A szennyvízelvezető rendszer szerelvényei                                 |           | 22         |            |
|                         | A szennyvíz, csapadékvíz-elvezetés méretezése és szerelése                |           |            | 20         |
|                         | Víznyerő/nyelő épületgépészeti berendezések méretezése                    |           |            | 11         |
|                         | <b>Uszodatechnikai ismeretek</b>                                          | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>93</b>  |
|                         | Uszodatechnikai rendszerek                                                |           |            | 56         |
|                         | Uszodai vízkezelés szerelvényei                                           |           |            | 37         |
|                         | <b>VÍZELLÁTÁS, CSATORNÁZÁS Tanulási terület összóraszása</b>              | <b>85</b> | <b>108</b> | <b>124</b> |
| Épületgépészeti munkák  | <b>Épületgépészeti alapozás II.</b>                                       | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>93</b>  |
|                         | Anyagismeret, anyagvizsgálat                                              |           |            | 32         |
|                         | Fémek alakítása                                                           |           |            | 31         |
|                         | Műanyagok, polimerek alakítása                                            |           |            | 30         |
|                         | <b>Elektromos szerelés</b>                                                | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>93</b>  |
|                         | Kirchoff-törvények                                                        |           |            | 16         |

## 2. számú melléklet

|                                                                 |            |            |             |
|-----------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|
| Soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás                           |            |            | 15          |
| Váltakozó feszültség és áram                                    |            |            | 15          |
| Transzformátor                                                  |            |            | 15          |
| Villamos gépek                                                  |            |            | 18          |
| Szabályozási folyamat szervei, jelei és jellemzői               |            |            | 14          |
| <b>Épületautomatika</b>                                         | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>93</b>   |
| Épületfelügyeleti rendszerek                                    |            |            | 12          |
| Épületgépészeti automatika                                      |            |            | 17          |
| Szabályozott szakasz beavatkozó egységgel                       |            |            | 17          |
| Fizikai jellemzők mérése az irányítástechnikában                |            |            | 17          |
| Gyakorlati számpéldák                                           |            |            | 14          |
| Szabályozástechnikai problémák                                  |            |            | 16          |
| <b>Épületgépészeti mérések II.</b>                              | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>93</b>   |
| Alapmérések                                                     |            |            | 10          |
| Hidrotechnikai mérések                                          |            |            | 13          |
| Hőtechnikai mérések                                             |            |            | 12          |
| Hűtéstechnikai mérések                                          |            |            | 14          |
| Légtechnikai mérések                                            |            |            | 12          |
| Akusztikai mérések                                              |            |            | 12          |
| Hidraulikai beszabályozás, problémák                            |            |            | 20          |
| <b>Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás</b>       | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>93</b>   |
| Építészeti tervek                                               |            |            | 13          |
| Épületgépészeti tervek                                          |            |            | 24          |
| Épületgépészeti tervdokumentációk                               |            |            | 24          |
| Hatósági eljárások és szolgáltatói közreműködések               |            |            | 16          |
| Átadás/átvételi eljárások                                       |            |            | 16          |
| <b>Hegesztési alapismeretek</b>                                 | <b>68</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>    |
| Hegesztési alapok                                               | 10         |            |             |
| Anyagok megmunkálása hegesztéssel                               | 8          |            |             |
| Bevontelektródás kézi ívhegesztés                               | 8          |            |             |
| Fogyóelektródás védőgázas ívhegesztés                           | 8          |            |             |
| Lánghegesztés                                                   | 8          |            |             |
| Vágás                                                           | 8          |            |             |
| Volframelektródás ívhegesztés                                   | 8          |            |             |
| Egyéb hegesztési eljárások                                      | 10         |            |             |
| <b>ÉPÜLETGÉPÉSZETI MUNKÁK Tanulási terület<br/>összórászáma</b> | <b>68</b>  | <b>0</b>   | <b>465</b>  |
| Egybefüggő szakmai gyakorlat:                                   | 140        | 160        |             |
| <b>Összesen</b>                                                 | <b>408</b> | <b>432</b> | <b>1085</b> |

### 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### Gázellátás megnevezésű tanulási terület

68 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

248 óra/13. évfolyam

#### Gázhálózatok I. tananyagelem

68 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek, képességek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség<br>mértéke                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 5                      | Telekhatáron, lakáson, épületen belül működő gázhálózatot alakít ki, a mérőkötéstől a gázkészülék hálózati bekötéséig. A terv szerinti csatlakozási ponttól kialakítja a csatlakozó vezetéket és a felhasználói berendezést. Felszereli a gázfogyasztó készüléket. Megszervezi a műszaki átadás-átvételt, összeállítja a dokumentációt, nyomáspróbát végez és beüzemeli a rendszert. | Ismeri a szerelvényeket, azok funkcióját, beépítési feltételeit. Ismeri a gázellátásban alkalmazandó rendeleteket, technológiai előírásokat. Ismeri a szabványos mérőkötés kialakításokat, a házi nyomásszabályozókat, a készülékelhelyezés szabályait. Ismeri a gyártó előírásait a beüzemeléshez. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |

#### A Gázhálózatok I. tananyagelem témakörei

##### Földgáz jellemzői

30 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerkedjen a földgáz keletkezésével és alapvető jellemzőivel. Megismerje a gázellátásban szükséges alapfogalmakat (égéshő, fűtőérték, emisszió, füstgáz, hatásfok, égési levegő stb.), s azok gyakorlati jelentőségét, alkalmazását. Megismerkednek a földgáz égési folyamatával.

##### Gázszolgáltatást szabályozó jogszabályok

38 óra/11. évfolyam

A témakör célja megtanítani a tanulónak a gázszolgáltatást szabályozó jogszabályokat. Az épületgépészeti ágazatok között az egyik legszigorúbb szabályozási rendszer foglalkozik a közösségi gázszolgáltatással. Megismerkedhetnek a közműhálózatok felépítésével és a fogyasztók hálózatra csatlakozási lehetőségeivel. Alaposabb ismeretet szereznek az aktuális érvényben lévő MBSZ, SZME-G, Technológiai Utasításokból. Megismerkedhetnek a gázszolgáltatásban fellelhető nyomásfokozatokkal, azok speciális tulajdonságaival, előírásaival. Megismerkedhetnek a nyomásszabályozókkal, azok alkalmazási módjaival, beépítésével.



## 2. számú melléklet

### Gázhálózatok kialakítása telekhatáron belül

36 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a gázhálózatok során alkalmazható csőtípusokat, az azokra vonatkozó beépítési szabályokat. Megtanuljon kialakítani polietilén gázhálózatot, rézcső gázhálózatot préskötéssel, acélső gázhálózatot hegesztett kötésekkkel, esetleg acélső gázhálózatot préskötésekkkel. Megtanulja a szükséges rögzítési távolságokat, védőcsövek használatát. Megtanulják a témakör során a gázkészülékek felhelyezésének/bekötésének módjait. Megismerkednek a szabványos gázhálózat szerelésével, átadásával. Megismerkednek a beépítendő szabványos elzárószerelvényekkel, szabályzószelvényekkel.

### Gázfogyasztó berendezések és gázfelhasználó technológiai rendszerek

36 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerje a tanuló a különböző gázfogyasztó berendezések és gázfelhasználó technológiai rendszerek tulajdonságait, osztályozását. Megismerkednek a különböző gázkészülékek felhelyezési feltételeivel. Megismerkednek a jellemző gázkészülék-típusokkal (gázkazán, vízmelegítő, konvektor stb.). Megismerkednek egyszerűbb számításokkal, megtanulják meghatározni a készülékek gázfogyasztását, mértékadó gázterhelést. Megismerkednek a hidraulika elvi alapjaival (sűrűlódás, veszteségek). Megtanulják a tüzelőanyag-fogyasztás meghatározását.

### Gázhálózatok II. tananyagelem

124 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek, képességek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség<br>mértéke                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 5                      | Telekhatáron, lakáson, épületen belül működő gázhálózatot alakít ki, a mérőkötéstől a gázkészülék hálózati bekötéséig. A terv szerinti csatlakozási ponttól kialakítja a csatlakozó vezetékét és a felhasználói berendezést. Felszereli a gázfogyasztó készüléket. Megszervezi a műszaki átadás-átvételt, összeállítja a dokumentációt, nyomáspróbát végez és beüzemeli a rendszert. | Ismeri a szerelvényeket, azok funkcióját, beépítési feltételeit. Ismeri a gázellátásban alkalmazandó rendeleteket, technológiai előírásokat. Ismeri a szabványos mérőkötés kialakításokat, a házi nyomásszabályozókat, a készülékelhelyezés szabályait. Ismeri a gyártó előírásait a beüzemeléshez. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |

### A Gázhálózatok II. tananyagelem témakörei

#### Gázszerelési tervdokumentáció értelmezése

17 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a gáztervek dokumentációjának olvasásával, értelmezésével. Megismerkedjenek a terveken szereplő jelek, jelölések gyakorlati alkalmazásával. Megismerjék, milyen dokumentumokat kell a műszaki biztonsági eljárások során beszerezniük, bemutatniuk.

## 2. számú melléklet

### KPe csővezeték térszint alatti elhelyezése

17 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a KPe-csővezetékek szerelési munkafázisaival a gyakorlatban. Megismerkednek a szükséges védőtávolságokkal, hegesztési eljárásokkal, anyagváltások kialakításával. Megismerkednek a szabványos szerelvényekkel az eljárás során.

### Acél anyagú fogyasztói vezeték kiépítése

27 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal az acélsövek hegesztett és menetes kötéseit, kialakításának menetét. Megismerkednek a csőhajlítással, az előre legyártott idomok alkalmazásával, beépítésével. Megismerkednek a korrózióvédelmi eljárásokkal. Megismerkednek a rögzítési távolságokkal, módszerekkel.

### Rézanyagú fogyasztói vezeték kiépítése

24 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a rézcsöves forrasztott és préskötései kialakításának módjait. Megtanulják a keményforrasztás gyakorlati alkalmazását. Megismerkednek a rézcsőhálózatra vonatkozó rögzítési eljárásokkal.

### Légbevezető elemek

19 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a különböző gázkészülékek (konvektor, vízszintes oldalfali égéstermék-elvezető, gázkazánok esetében szétválasztott rendszerrel stb.) égéstermék-elvezető rendszereivel. Megismerkednek a használt alapanyagokkal. Megismerkednek a szükséges légellátás biztosításának feltételeivel, s megismerkednek a különböző típusú légbevezető elemekkel.

### Gázkészülékek fő részegységei

20 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a különböző gázkészülékek főbb részegységeit. Megismerkednek a gázkészülékek karbantartási feladataival, beüzemeléssel. Megtanulják a gázkészülékek készülékteljesítmény-beállítását, az egyéb tüzeléstechnikai jellemzők beállítását.

### Égéstermék elvezetés tananyagelem

124 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                        | Ismeretek                                                                               | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök         | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                            |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | Alkalmazza a szakterület munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályait és előírásait. | Ismeri a szakterület munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályait, előírásait. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és társai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszereléseket rendeltetésszerűen használja. |

## 2. számú melléklet

|   |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                    |                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 6 | Tüzelőberendezések égéstermék elvezető rendszereit szereli. | Ismeri az égéstermék elvezető rendszerekre vonatkozó jogszabályokat, illetve a létesítési feltételeket. Ismeri a csőtípusokat, idomokat és járulékos szerelvényeket (légbeeresztők, tisztító nyílások), azok funkcióját, beépítési feltételeit. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |
|---|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

### Az Égéstermék elvezetés tananyagelem témakörei

#### A kémény, az égéstermék-elvezető rendszer fogalma

12 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a történelmi és ipartörténelmi oldalról a füstelvezetés – kémények – és az égéstermék-elvezetés – égéstermék-elvezető berendezés – témakörökkel. Megismerik a kéményseprő ipar kialakulását, szerepét, feladatát, a kémény és az égéstermék-elvezető berendezés fogalmát. Megismerik az égéstermék-elvezető rendszerek csoportosítását.

#### Alkalmazható anyagok

18 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a kémények és az égéstermék-elvezető berendezések alkalmazása során használt anyagokat, azok csoportosítását, alkalmazási területüket. Megismerik az anyagok fajtája szerinti tárolási, megmunkálási, szerelési és tisztítási, karbantartási tulajdonságait. Megismerik az egyes anyagok előnyeit és hátrányait a technológia figyelembevételével.

#### Alkalmazási technológiák

18 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a hagyományos, alacsony hőmérsékletű és kondenzációs elvű központi és egyedi hőtermelő berendezésekhez kapcsolt égéstermék-elvezető berendezések fajtáit, csoportosításait, tulajdonságait, felhasználási területeit.

#### Égéstermék elvezetéssel rendelkező hőtermelő berendezések

18 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a szilárd, folyékony és gáz állapotú tüzelőanyaggal működtetett hőtermelő berendezések csoportosítását, tulajdonságait és alkalmazási területeit.

#### Létesítési eljárások menete

18 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az égéstermék-elvezető berendezések létesítésének, kivitelezésének jogszabályi feltételével. Megismerik a kitorkollási pontot, a károsanyag-kibocsátásra vonatkozó előírásokat

- MBSZ – Műszaki Biztonsági Szabályzat
- MSZ EN 15287-2 – Égéstermék-elvezető berendezések 2 rész.
- MSZ EN 13384-1:2015+A1:2020 és MSZ EN 13384-2:2015+A1:2020 – Égéstermék-elvezető berendezések hő- és áramlástechnikai méretezés egy és több tüzelőberendezéshez

## 2. számú melléklet

- MSZ EN 1443 Égéstermék-elvezető berendezések, Általános követelmények
- 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK)
- Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) 54/2014.(XII.5.) BM rendelet
- MSZ 845:2012, Égéstermék-elvezető berendezések tervezése, kivitelezése és ellenőrzése
- 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
- 2015. évi CCXI. törvény a kéményseprő-ipari tevékenységről
- 155/2016. (VI. 13.) Korm. rendelet a lakóépület építésének egyszerű bejelentéséről
- 99/2016. (V. 13.) Korm. rendelet a kéményseprő-ipari tevékenységről szóló törvény végrehajtásáról
- 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól
- 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- SZME-G Szakági műszaki előírások: Gáz csatlakozóvezetékek, felhasználói berendezések és telephelyi vezetékek

### Égéstermék-elvezető rendszer általános méretezése

14 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az égéstermék-elvezető berendezés működésének fizikai alapmodelljével.

A hatásos kéménymagasság, a kéményáramkör ismertetése

Az alkalmazott méretezési eljárások bemutatása mind a szilárd, mind a gáz/olajtüzelés esetén

A méretezési eljárások mellett a gázkészülék részeként tanúsított égéstermék-elvezető rendszer egyenértékű csőhossz-számításának ismertetése

### Karbantartás

14 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal az égéstermék-elvezető rendszer és az égésilevegő-ellátó rendszer anyagminőségétől, kialakításától, alkalmazástechnikájától függő karbantartási kötelezettségeket.

### Munka- és tűzvédelem

12 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal az égéstermék-elvezető rendszerek szerelésénél, kialakításánál, előkészítésénél, gyártásánál előírt munka- és balesetvédelmi előírásokat. Megismerik az ehhez kapcsolódó személyi és tárgyi feltételeket, a vonatkozó jogszabályokat és kompetenciákat.

### Fűtéstechika megnevezésű tanulási terület

102 óra/11. évfolyam

108 óra/12. évfolyam

31 óra/13. évfolyam

### Fűtési rendszerek I. tananyagelem

102 óra/11. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek | Ismeretek | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök | Önállóság és<br>felelősség mértéke |
|------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------------------|------------------------------------|
|------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------------------|------------------------------------|

## 2. számú melléklet

|    |                                                                                                                         |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Fűtésrendszereket alakít ki, szerel a csőhálózattól a komplett kazánházi elrendezésig. Beépíti a berendezési tárgyakat. | Ismeri a fűtéstechnikában alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során.                                                                                   |
| 10 | Tanácsot ad a megrendelőnek a hőtermelő/hőelőállító berendezések, hűtési lehetőségek kiválasztásában.                   | Ismeri a hőtermelő berendezések alapvető működését, azok energiafogyasztását. Ismeri a megújuló energia hasznosító berendezéseket.                    | Szem előtt tartja az energiamegtakarítást és a környezetvédelmet.                                                                                  | Felelősen tekint a globális felmelegedés csökkentésére, a környezettudatosságra, a fenntarthatóságra az alkalmazott technológiák tekintetében. |

### A Fűtési rendszerek I. tananyagelem témakörei

#### Fűtési módok

18 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a fűtési rendszerek jelentőségével, azok különböző csoportosítási módszereivel. Megismerkedjenek a fűtési rendszerek esetében a primer és a szekunder oldallal. Megismerkedjenek a korszerű megoldásokkal, hogy milyen komplett fűtési rendszereket ismerünk. Megismerkedjenek a hőáramlás és a hőszugárzás fogalmaival, azok alkalmazási formáival. Megismerik a hőszugárzás különböző megjelenési formáit a fűtési megoldások során (radiátorok, felületfűtési rendszerek.) Megismerik, hogy általában milyen létező hőmérsékletállapotok uralkodnak a fűtési rendszereknél, és milyen egyéb sugárzó elven működő fűtési rendszerek léteznek. Megismerkedjenek a hőszükséglet/hőnyereség/hőátbocsátás fogalmával, ezek gyakorlati jelentőségével. A témakör során megtanulják a különbséget az egyedi fűtési rendszerek és a központi fűtési rendszerek között. Megismerik, hogy milyen szerelvények alkotják a központi fűtési hálózatokat (hőcserélő, fűtőtestek stb.).

#### Hőtermelő berendezések

22 óra/11. évfolyam

A témakör célja megtanítani a tanulóknak az épületgépészetben használatos hőtermelő berendezéseket, hogy megismerkedjenek a szerkezeti anyagukkal, az alkalmazott tüzelőanyag típusával (szilárd tüzelésű, faelgázosító, pellett stb.), a kazánok belső kialakításával, a kazánon belüli égéstermék útjával, a kazánok üzemével. A feladat ellátása és a szállított fűtőközeg szerint legyenek képesek csoportosítani őket. Megismerkedjenek a különböző tüzelőanyagokkal, azok előfordulásával a gyakorlati életben. Megismerkedjenek az elektromos fűtőkészülékekkel. Megismerkedjenek a távhőszolgáltatás tulajdonságaival, előnyeivel, hátrányaival. Megtanulják a megújuló energiafelhasználás lehetőségeit a fűtéstechnika területén. Ismereteket szerezzenek a hőtermelő berendezések megfelelő üzemelésének és hosszú élettartamának feltételeiről. Megtanulják a készülék szabályozását és programozását.

#### Hőleadók - szekunder oldal

22 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék, hogy milyen hőleadók léteznek, s azokat hogyan lehet egy rendszerbe építeni a különböző hőtermelő berendezésekkel. Megismerkednek a fűtési rendszerek felépítésével, szerelésével és üzemeltetésével. Megtanulják mik a lényeges tulajdonságai a melegvízfűtéseknek. Meg kell ismerniük az ember közérzetét befolyásoló tényezőket és ennek függvényében kell kialakítani a fűtési

## 2. számú melléklet

rendszereket. Ismerniük kell a hő előállítására rendelkezésre álló lehetőségeket, a hőleadási, hőszállítási módokat, és meg kell ismerniük, hogy a kívánt hatást milyen szabályozással tudják elérni. Megismerkednek az alapszabályozási lehetőségekkel: milyen fűtési rendszerhez milyen szabályozást lehet kialakítani. Megismerkednek a fan coil-s fűtési rendszerekkel, azok kivitelezési specialitásaival. Megismerkednek a felületfűtési rendszerek kivitelezésének módszereivel, alapanyagokkal, kötési-fektetési módokkal.

### Hőhordozó közegek

24 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerjék a tanulók, milyen különbségek lépnek fel a levegő, víz, vízgőz, olaj hőhordozó közegek esetében. Megismerkednek ezeknek az anyagoknak a fizikai és termodinamikai tulajdonságaival, alkalmazási területeivel. Megismerkednek a tanulók a melegvízfűtési rendszerek csoportosításának módjaival: mit nevezünk egy- és kétsőves rendszereknek. Megismerik a nyitott és zárt rendszerek közötti különbségeket, megismerkednek az alsó és felső elosztású rendszerek tulajdonságaival, szerelési sajátosságaival.

### Megújulóenergia-felhasználások

16 óra/11. évfolyam

A témakör során megismerkednek a tanulók a különböző megújuló energiaforrásokkal, s azok felhasználási területeivel. Bővebb ismeretet szereznek a fűtéstechnikai felhasználási területről. Megtanulják, hogy mi az aktív és mi a passzív energiatermelés. A napenergia felhasználási formáit megismerik a témakör érintésével, illetve a Magyarországra nagymértékben jellemző geotermális adottságok kihasználási lehetőségeit is megismerhetik. Megtanulják, mire használjuk a napkollektorokat, napelemeket, hőszivattyúkat. Megtanulják, milyen gépészeti felhasználása létezik a megújuló energiatermelésnek, milyen rendszereket lehet kialakítani, s azoknak milyen tulajdonságai vannak. Megismerik, milyen speciális ismeretek szükségesek ezen rendszerek telepítéséhez, szereléséhez.

## Fűtési rendszerek II. tananyagelem

108 óra/12. évfolyam

31 óra/13. évfolyam

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                | Ismeretek                                                                                                                                             | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                      | Fűtésrendszereket alakít ki, szerel a csőhálózattól a komplett kazánházi elrendezésig. Beépíti a berendezési tárgyakat. | Ismeri a fűtéstechnikában alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során.                                                                                   |
| 10                     | Tanácsot ad a megrendelőnek a hőtermelő/hőelőállító berendezések, hűtési lehetőségek kiválasztásában.                   | Ismeri a hőtermelő berendezések alapvető működését, azok energiafogyasztását. Ismeri a megújuló energia hasznosító berendezéseket.                    | Szem előtt tartja az energiamegtakarítást és a környezetvédelmet.                                                                                  | Felelősen tekint a globális felmelegedés csökkentésére, a környezettudatosságra, a fenntarthatóságra az alkalmazott technológiák tekintetében. |

## 2. számú melléklet

### A Fűtési rendszerek tananyagelem témakörei

#### Fűtéstechnikai szerelvények

38 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az épületgépészeti rendszerek során használatos szerelvényekkel. Megtanulják, milyen tárolási tartályok léteznek, s azokat milyen esetekben alkalmazzák. Megtanulják, milyen szerelvényekkel lehet a zavartalan áramlást biztosítani egy rendszerben, milyen szerelvényekkel lehet a folyadékáramlást fenntartani, mennyiségét biztosítani. Megismerkednek a különböző iszapleválasztókkal, biztonsági szelepekkel, elzárószerelvényekkel, beszabályozó szelepekkel, osztógyűjtőkkel, hőcserélőkkel.

#### Keringtető szivattyúk

38 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, miért van szükség a fűtési rendszerek kialakítása során a keringtetőszivattyúkra. Milyen beépítési lehetőségek vannak, s azokkal milyen szabályozást tudnak kialakítani a rendszerben. Megtanulják a helyes keringtetőszivattyú kiválasztását, s annak beépítését, bekötését. Megismerkednek a fűtési rendszerek esetében kialakuló nyomásviszonyokkal. Megismerkednek az alapkapsolásokkal, mint a bekeverő/befecskendező kapcsolás, és a bypass ág kialakításának okával. Milyen tulajdonsággal bírnak a háromjáratú szelepek, azokat hogyan kell kiválasztani, bekötni, beszerezni. Megismerkednek a szivattyú jelleggörbéjével, s annak gyakorlati használatával.

#### Fűtési rendszerek csőhálózata

32 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, milyen alapanyagokat és milyen átmérőket alkalmazzanak a különböző fűtési rendszerek kiépítése során. Megtanulják a különböző csőtípusok kötési módszereit, rögzítési módszereit, szigetelési típusokat, azok megvalósítását. Megtanulják azokat a szabályszerűségeket, amik betartandók a kivitelezés során (lejtés, rögzítési specialitások stb.).

#### Hőközpontok, kazánházak

31 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, a megtanult szerelvények és csőtípusok/hálózatok segítségével hogyan tudnak komplett hőközponti rendszert kiépíteni akár séma, akár önmaguk által felvázolt rajz alapján. Megtanulják a beépítési magasságokat, a különböző szerelvények bekötését egy rendszeren belül. Megtanulják a primer oldalt feltölteni vízzel, nyomáspróbázni.

### Hűtéstechnika megnevezésű tanulási terület

85 óra/11. évfolyam

144 óra/12. évfolyam

31 óra/13. évfolyam

### Hűtéstechnikai rendszerek I. tananyagelem

85 óra/11. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek | Ismeretek | Elvárt<br>viselkedés-<br>módok,<br>attitűdök | Önállóság és<br>felelősség mértéke |
|------------------------|--------------------------|-----------|----------------------------------------------|------------------------------------|
|------------------------|--------------------------|-----------|----------------------------------------------|------------------------------------|

## 2. számú melléklet

|    |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Hűtési és szellőzőési rendszereket alakít ki, szerel meg a csőhálózattól a komplett hőközponti elrendezésig. | Ismeri a hűtési/szellőzőési rendszerek esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, a hűtő- és légtechnikai berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit, javítását, karbantartását. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során.                                                                                   |
| 10 | Tanácsot ad a megrendelőnek a hőtermelő/hőelőállító berendezések, hűtési lehetőségek kiválasztásában.        | Ismeri a hőtermelő berendezések alapvető működését, azok energiafogyasztását. Ismeri a megújuló energia hasznosító berendezéseket.                                                                                             | Szem előtt tartja az energiamegtakarítást és a környezetvédelmet.                                                                                  | Felelősen tekint a globális felmelegedés csökkentésére, a környezettudatosságra, a fenntarthatóságra az alkalmazott technológiák tekintetében. |

### A Hűtéstechnikai rendszerek I. tananyagelem témakörei

#### Az abszorpciós hűtés elve és annak alkalmazási köre

9 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az abszorpciós hűtés elvvel, a gázok, gőzök folyadékban történő elnyelésével. A tanulók egyben megismerkednek az abszorpciós folyamat működési sémájával, s annak alapján a tervjelekkel mind a terveken, mind a valóságban. Meg- és felismerik a szerkezeti elemeket (kondenzátor, elpárolgató, abszorber, hőcserélő stb.) és a folyamatban betöltött funkciójukat.

#### A kompresszoros hűtő körfolyamat

9 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a kompresszoros hűtőkör folyamat alapelveivel gyakorlati példákon keresztül. Megismerkednek a Carnot-körfolyamat vázlatával. Alapos ismeretet szereznek a hűtés során működésbe lépő alap fizikai törvényszerűségekkel. Megismerkednek a kompresszoros hűtés működési sémájával s annak alapján a tervjelekkel mind a terveken, mind a valóságban. Meg- és felismeri a szerkezeti elemeket (kondenzátor, elpárolgató, abszorber, hőcserélő stb.) és a folyamatban betöltött funkciójukat.

#### Hűtőközegek

9 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a különböző hűtőközegek fizikai és kémiai tulajdonságaival. A tanulók megtanulják a hűtőközegek csoportosításának módjait, jelölési rendszerezését hőmérsékletszint, telítési nyomás, illetve veszélyesség alapján. Megismerkednek a hűtőközegek felhasználhatóságáról szóló hatályos jogszabályokkal.

#### Hűtőközeg adagolók

9 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az adagolók feladatával, műszaki megoldásaival (fojtócső, ARV-szelep, TRV-szelep, elektronikus szelep).



## 2. számú melléklet

### Kötelező és hatósági ellenőrzések

9 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a nyomástartó edényekre, csővezetékekre vonatkozó biztonsági előírásokkal. Emellett a tanulók megismerik az ellenőrzési folyamatokat szemrevételezéssel, s a hozzájuk tartozó ellenőrzési folyamat dokumentumaival.

### Hűtőköri szerelvények, szabályozók, biztonsági elemek

12 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a hűtőkörök során alkalmazott szerelvényekkel (kézi és szakaszoló szerelvények, mágnesszelepek, nedvesség- és savszűrők, légtelenítők, folyadékgyűjtők stb.), továbbá a biztonsági elemekkel a hűtőkörök esetében, mint például lefűvatószelep, hasadótárcsa stb.

### Hűtőközeg töltése, lefejtése, eszközei és módszere

12 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a hűtőkörökben a hűtőközeggel való feltöltés és utántöltés folyamatával. Megismerkednek továbbá a hűtőközeg lefejtőberendezéseivel, a lefejtőberendezésekkel szemben támasztott követelményekkel és a hűtőközeggel való feltöltéshez, lefejtéshez használt eszközökkel, szerszámokkal (lefejtőberendezés, gyűjtőpalack, tömítőkészlet, szervizcsapok, kézi szerszámok, Ni-palack reduktorról, vákuumszivattyú, nedvesség és savszűrő). Megtanulják még, hogyan állapítsák meg a hűtőközegtöltet mennyiségét különböző hűtőberendezésekben.

### Tömörségellenőrzés eszközei, módszerei, vákuumozás és vákuumtartási próba

7 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerjék a tanulók a hűtőberendezés tömörségi próbájához szükséges eszközöket, a tömörségi próbák eljárás módjait (vákuumos, semleges gázos, radioaktív gázos módok). Szintén célja, hogy tudják értelmezni a legnagyobb megengedett nyomás fogalmát és az ezt befolyásoló fizikai értékeket (hőmérséklet, napsugárzás, leolvasztási módszer, hűtőközeg telítési nyomása), valamint, hogy megtanulják a vákuumolás előírás szerinti időtartamát, menetét és az ellenőrzéshez szükséges eszközöket.

### Szivárgásvizsgálat fajtái, eszközei, módszerei

9 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék és megállapítsák a szivárgás külső-belső jeleit, a szivárgásvizsgálat közvetlen (direkt érzékelés) és közvetett (mérés, külső jelek) módjait. Megtanulják a szivárgásvizsgálathoz szükséges eszközök, műszerek (koronakisüléssel, platinahuzalos, ultrahangos, abszorpciós érzékelőcellás, félvezető műszerek) használatát. Emellett megismerik még a szivárgásvizsgálat mérési műveletét és a szükséges dokumentálást.

### Hűtéstechikai rendszerek II. tananyagelem

144 óra/12. évfolyam

31 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sor-szám<br>KKK-ból | Készségek,<br>képességek | Ismeretek | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök | Önállóság és<br>felelősség mértéke |
|---------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------------------|------------------------------------|
|---------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------------------|------------------------------------|

## 2. számú melléklet

|    |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Hűtési és szellőzési rendszereket alakít ki, szerel meg a csőhálózattól a komplett hőközponti elrendezésig. | Ismeri a hűtési/szellőzési rendszerek esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, a hűtő- és légtechnikai berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit, javítását, karbantartását. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során.                                                                                   |
| 10 | Tanácsot ad a megrendelőnek a hőtermelő/hőelőállító berendezések, hűtési lehetőségek kiválasztásában.       | Ismeri a hőtermelő berendezések alapvető működését, azok energiafogyasztását. Ismeri a megújuló energia hasznosító berendezéseket.                                                                                            | Szem előtt tartja az energiamegtakarítást és a környezetvédelmet.                                                                                  | Felelősen tekint a globális felmelegedés csökkentésére, a környezettudatosságra, a fenntarthatóságra az alkalmazott technológiák tekintetében. |

### A Hűtéstéchnikai rendszerek II. tananyagelem témakörei

#### Hőszivattyúk

72 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hőszivattyú működési elvét a fordított körfolyamat alapján. A tanulók megtanulják a jóságfok fogalmát, meghatározási módját és gyakorlati jelentőségét. Szintén megtanulják a hőszivattyús rendszer kialakítását, alkalmazását talajkollektoros, talajszondás, felszíni és felszín alatti, levegő/víz hőcserélős hőforrás esetén.

Megismerik a különböző kiegészítő modulok (aktív hűtési modul, uszoda modul) beépítését.

#### Fan coil rendszerek

72 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a fan coil épületgépészeti berendezés szerkezeti kialakítását, helyiségen belüli elhelyezésének szempontjait. A tanulók megtanulják a kétsöves és a négycsöves fan coil rendszerek jellemzőit, csővezetékeinek kialakítási módjait.

#### Klímagerendák

31 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal az aktív és passzív klímagerenda működési elvét, jellemző használati paramétereit, beszerelési, beépítési módjait.

### Légtechnika megnevezésű tanulási terület

186 óra/13. évfolyam

#### Szellőzéstechnika I. tananyagelem

62 óra/13. évfolyam

## 2. számú melléklet

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                    | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                     | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                            |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | Alkalmazza a szakterület munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályait és előírásait.             | Ismeri a szakterület munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályait, előírásait.                                                                                                                                       | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.                                                                                                    | Felelősséget vállal önmaga és társai biztonságaért. A védőberendezéseket és védőfelszereléseket rendeltetésszerűen használja. |
| 8                      | Hűtési és szellőzési rendszereket alakít ki, szerel meg a csőhálózattól a komplett hőközponti elrendezésig. | Ismeri a hűtési/szellőzési rendszerek esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, a hűtő- és légtechnikai berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit, javítását, karbantartását. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során.                                                                  |

### A Szellőzéstechnika I. tananyagelem témakörei

#### Szellőzés alapfogalmai

12 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megtanulják, miért szükséges a megfelelő légellátás a belső komfortterekben, s ezt milyen eszközökkel tudják elérni; a belső levegő milyen tulajdonságait és milyen módon kell kezelni; mit nevezünk szellőzésnek; mi a szellőzés alapszintű csoportosítása; mit tartunk szabadáramlású (gravitációs) szellőzésnek, és milyen fizikai tulajdonságok jellemzik. A tanulók megtanulják a szellőztetett tér esetében fennálló, különböző nyomásviszonyok okozta állapotokat és azok fizikai tulajdonságait, valamint a különböző nyomásviszonyú állapotok gyakorlati alkalmazását. Megismerik, milyen hátrányok, negatívumok jelentkeznek, amennyiben nincs megfelelő friss levegő biztosítva egy helyiségben, és hogy ennek mik lesznek a következményei. Tudni fogják a nyílászárók által keletkezett (nem keletkezett) filtráció okait, s az ebből adódó esetlegesen fellépő problémákat. A témakör során megismerkednek a hővisszanyerős szellőztetőrendszerek felépítésével és alkalmazásával is.

#### Légtechnikai rendszerek felépítése

14 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a légtechnikai rendszerek alaptulajdonságaival. A tanulók megtanulják, milyen csővezetéseket alkalmaznak, milyen átmérőkkel találkozhatnak. Megismerkednek a légtechnikai csőhálózat felépítésével, kialakítási lehetőségeivel. Megismerkednek a kör és a négyszög keresztmetszetű légcsatorna-hálózatok beépítési módjaival, alkalmazási területeivel, rögzítési lehetőségeivel. Megismerkednek a különböző légtechnikai rendszerek során alkalmazott tömítőanyagokkal és alkalmazásukkal.

## 2. számú melléklet

### Légtechnikai berendezések felépítése

16 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, milyen ventilátorok léteznek, miket, hol és milyen okból alkalmaznak. Megismerkednek a nagyobb légtechnikai berendezésekkel és fő alkotórészeikkel, a léghűtő, légfűtő berendezések felépítésével, működésével. Megtanulják, milyen eszközök a ködtelenítők és légnedvesítők.

### Légtechnikai rendszerek szerelvényei

16 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a légtechnikai rendszerek során alkalmazott alapszerelvényekkel. A tanulók elsajátítják a befűvők szerepét, típusait, és hogy milyen alkalmazási területek esetében használják őket (padlóbefűvők, mennyezeti befűvők, tányérszelepek stb.). Megtanulják a zajcsillapítók beépítési módjait, lehetőségeit. Megismerkednek a különböző légrácsok típusaival és beépítési módjaival.

### Tűzvédelem a légtechnikai rendszerek esetében

4 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a légtechnikai rendszerek szerepével a tűzvédelemben. A tanulók megtanulják, mik a tűzszakaszok, és milyen szerelvényeket kell beépíteni ezekre a határpontokra, valamint tanulnak az adott szerelvények funkciójáról.

## Szellőzéstechnika II. tananyagelem

124 óra/13. évfolyam

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képessegek                                                                                    | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                     | Elvárt viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                               | Önállóság és<br>felelősség mértéke                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 8                      | Hűtési és szellőzési rendszereket alakít ki, szerel meg a csőhálózattól a komplett hőközponti elrendezésig. | Ismeri a hűtési/szellőzési rendszerek esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, a hűtő- és légtechnikai berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit, javítását, karbantartását. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |

### Szellőzéstechnika II. tananyagelem témakörei

#### Légtechnikai rendszerek szabályozása

25 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a légtechnikai rendszerek hidraulikai szabályozásának szükségességével, módjával, végrehajtásával. A tanulók megtanulják milyen következményekkel jár egy hibásan szabályozott rendszer, és elsajátítják ezen hibák kijavításának módjait, lehetőségeit.

#### Garázsok szellőztetése

20 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, milyen speciális tényezők lépnek fel a garázs szellőztetéssel ellátott építmények esetében. A tanulók megtanulják, milyen módon lehet a megjelenő szén-monoxidot a biztonságos szint

## 2. számú melléklet

alatt tartani, hogy milyen speciális berendezési tárgyakat alkalmaznak. Megtanulják, milyen zsilipezéssel lehet biztonságosan szétválasztani a garázsokat az egyéb rendeltetésű helyiségektől, épületrészekről.

### Speciális légtechnikai szerelvények

20 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a légtechnikai rendszerek során alkalmazott szerelvényekkel (szakaszoló szerelvények, pillangószelepek, tűzvédelmi csappantyúk, füstcsappantyúk, tűzszelepek, érzékelők stb.). A tanulók ezen felül megismerkednek a szabályozóelemek (pl. nyomáscsökkentő dobozok, keverődobozok, térfogatáram-szabályozók, réstolattyú stb.) alkalmazásával, beépítésével.

### Víz-levegő rendszerek a légtechnikában

19 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a padlókonvektorok alkalmazási területeit, felépítését és bekötési módjait. A tanulók megtanulják a klímakonvektorok felépítését, működési elvét és alkalmazási területeit, de leginkább rendszerekbe építésüket. Megismerkednek a különböző indukciós befűvőkkel és alkalmazásukkal.

### Ipari létesítmények szellőzései

20 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék, milyen esetekben kerül sor axiálventilátorok beépítésére. Megtanulják, mire kell figyelni egy parkológarázs légtechnikai rendszerének kiépítése során, milyen alaptulajdonságok jellemzik az alagutak légtechnikai rendszereit., Megtanulják az egyes robbanásveszélyes területeken alkalmazandó munkabiztosági előírásokat. Megismerik a speciális terek szellőzése (növényházak, feldolgozóipari létesítmények stb.) esetében alkalmazandó anyagokat, légtechnikai rendszerelemeket, speciális rögzítéstechnikájukkal együtt.

### Légtisztító rendszerek

20 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az ipari konyhákban az elhasznált levegő megtisztítására, kezelésére használatos technológiákat. A tanulók megtanulják, milyen karbantartási feladatokat, milyen rendszerességgel és milyen módon kell elvégezni. Megismerik az alkalmazott szűrőberendezéseket, beépítésük, tisztításuk, cseréjük módját. Tanulnak a felfogórendszerekről, valamint a kompakt rendszerekről. Elsajátítják a tisztaterek kialakítása során alkalmazott szerelési technikákat, a zsírfogó rácsok alkalmazását, beépítését.

## Vízellátás, csatornázás megnevezésű tanulási terület

85 óra/11. évfolyam

108 óra/12. évfolyam

124 óra/13. évfolyam

### Vízellátás I. tananyagelem

85 óra/11. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képeségek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok,<br>attitűdök | Önállóság és<br>felelősség mértéke |
|------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------------------|------------------------------------|
|------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------------------|------------------------------------|

## 2. számú melléklet

|   |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    |                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 7 | Telekhatáron belül működő víz- és csatornahálózatot/ rendszert épít ki, beépíti a berendezési tárgyakat, javítja, tisztítja, karbantartja azokat. | Ismeri a vízellátásban/ csatornahálózatok esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, berendezési tárgyakat, azok funkcióját, beépítési feltételeit, hibalehetőségeit. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

### A Vízellátás I. tananyagelem témakörei

#### Áramlástani alapismeretek, nyomásveszteség számítása

21 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a vízellátó, tűzivíz- és csatornahálózatokban zajló áramlástani jelenségekkel, a legfontosabb összefüggésekkel és számításokkal, a nyomásveszteség számítására vonatkozó nomogramokkal, a szivattyúk és hálózatok jelleggörbéjével, a munkapont meghatározásával, az ivóvízrendszerekben jelentkező nyomásveszteségekkel.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

Nyomásértékek átszámítása (SI-mértékegységek, MKS, amerikai mértékrendszer)

Jellemző nyomásértékek

Áramlási sebesség meghatározása a térfogatáram és a csőméret ismeretében

Nyomásveszteség számítása a csővezeték és az áramlás adott jellemzői alapján

Súrlódási nyomásveszteség meghatározása nomogramok alapján

Szivattyú és ismert ellenállású hálózat munkapontjának meghatározása

Csővezeték adott térfogatáram szállításához szükséges mérete, jellemző áramlási sebességek

Vezetékméretek, áramlási sebességek, nyomásveszteségek nagyságrendje

#### A víz tulajdonságai, vízkezelési módok

13 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a víz fizikai jellemzőivel, az ivóvíz minőségi követelményeivel, az ivóvízrendszerekben alkalmazható anyagok követelményeivel, a vízben lévő szennyező anyagokkal és hatásukkal, a korrózió alapfogalmaival, a víztisztítási eljárásokkal.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: A víz fizikai tulajdonságai, típusai (nyersvíz, ásványvíz, artézi víz, termálvíz, gyógyvíz, ivóvíz), az ivóvíz minőségére vonatkozó követelmények és jogszabályi előírások

A vízzel érintkező anyagokra vonatkozó követelmények

Az ivóvízhálózatban alkalmazható anyagok szükséges engedélyei

Az ivóvíz legfontosabb szennyező anyagai (nitrát, arzén) és a vízhasználat korlátai

Korrózió

Korrózió elleni védekezés

A vízkezelő művekben alkalmazott víztisztítási technológiák

#### A vízellátás általános szabályai

15 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a vízellátó rendszerek általános kialakításával, az épületen belüli vezetékhálózatok követelményeivel, a vonatkozó előírásokkal; az ivóvízvezeték-hálózatokban alkalmazott

## 2. számú melléklet

anyagokkal, szereléstechikákkal és követelményrendszerrel; a HMV-hálózatok általános kialakításával, a rendszerek specialitásaival; a tűzivíz hálózatok követelményeivel és kialakításával.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: Ivóvíz vezetékhálózatban alkalmazott csőanyagok alkalmazási feltételei

Horganyzott acélcsőves, PEX, PP ivóvízvezeték-rendszer szerelése és javítása

Szerelvények beépítése

Vízvezetékek rögzítése

Az ivóvízvezeték- és HMVvezeték hálózatok nyomáspróbája

Ivóvízvezeték falhoronyba építése, falhoronyban lévő vezeték javítása

Épület ivó- és használatimelegvíz-hálózatának tervek alapján történő kivitelezése

### Szennyvizek csoportosítása

15 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az épületben keletkező szennyvíz kibocsátóival, a szennyvizek típusaival és kezelésével.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor

- Szennyvízkibocsátók az épületben
- Az épületben keletkező szennyvizek csoportosítása, tulajdonságai
- A csapadékvíz tulajdonságai
- Az egyesített és szétválasztott szennyvízrendszerek jellemzői

### A csatornahálózat kialakításának általános szabályai

21 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a csatornahálózatok kialakításának általános szabályaival, a hálózat járatos kialakításával, a rendszerek speciális követelményeivel, az alkalmazott anyagokkal és szereléstechikájukkal.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

A csatornavezeték-hálózat kialakításának szempontjai

A csatornahálózatban alkalmazott anyagok speciális szereléstechikai követelményei

A nyomvonal kialakításának szempontjai

A szennyvízkibocsátók jellemző csatlakozási méretei

Alkalmazandó lejtések

A kialakítás hibáinak felismerése, javítása

A szennyvízvezetékek kiszellőztetésének szükségessége, áramlástani háttere, követelményei és a kialakítás szempontjai

A csatornahálózatokban alkalmazott vezetékananyagok szerelése és javítása

A vezetékek rögzítéstechikai követelményei

Csatornavezeték-hálózat kivitelezése tervek alapján

## Vízellátás II. tananyagelem

108 óra/12. évfolyam

31 óra/13. évfolyam

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képessegek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok,<br>attitűdök | Önállóság és<br>felelősség mértéke |
|------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------------------|------------------------------------|
|------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------------------|------------------------------------|

## 2. számú melléklet

|   |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    |                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 7 | Telekhatáron belül működő víz- és csatornahálózatot/ rendszert épít ki, beépíti a berendezési tárgyakat, javítja, tisztítja, karbantartja azokat. | Ismeri a vízellátásban/ csatornahálózatok esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, berendezési tárgyakat, azok funkcióját, beépítési feltételeit, hibalehetőségeit. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

### A vízellátás II. tananyagelem témakörei

#### Az ivóvíz hálózat szerelvényei, csapolófajták

22 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az ivóvízhálózatokban alkalmazott szerelvényekkel és csapolófajtákkal, alkalmazhatóságuk jogszabályi követelményeivel, a megfelelőség bizonyításával.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: Az ivó- és használati melegvíz vezetékhálózataiban alkalmazott szerelvények, funkciójuk, működésük, jellemző karbantartási feladataik A csapolók funkciója, főbb jellemzői, működése

Megfelelő csapolók kiválasztása és beépítése

Szerelvények és csapolók hibáinak felismerése

Az ivó- és használati melegvíz hálózatokban alkalmazható szerelvények és csapolók higiéniai követelményei, minőségi és jogszabályi előírásai

Bizonylatok csőanyagok, szerelvények és csapolók ivó- és használati melegvíz hálózatba való beépítéséhez.

#### Tűzivíz

17 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a tűzivíz hálózatok járatos kialakításával, a rendszerekben alkalmazott nyomásokkal és térfogatáramokkal, szerelvényekkel és műszaki megoldásokkal, a vonatkozó jogszabályi követelményekkel.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Tűzivíz hálózatok kialakítási követelményei
- A rendszerek funkciója és járatos kialakítása
- Szükséges oltóvíz-mennyiségek és a nyomásra vonatkozó követelmények
- Tűzivíz hálózatokban alkalmazható szerelési anyagok és szerelvények, a szükséges bizonylatok
- Tűzivíz hálózat kivitelezése terv alapján

#### Az ivó- és melegvízhálózat méretezése, szerelése

25 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy a Vízellátás, csatornázás I. tárgyban megtanult ismeretek felhasználásával képessé tegye a tanulókat a víz- és HMV hálózat vezetéksz szakaszai méretének meghatározására, megtanulják a csapolóegyenérték fogalmát, alkalmazását- Megismerkedjenek a szerelvények bekötési méreteivel. Megtanulják a mértékadó fogyasztás számításának módját.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- adott vezetéksz szakasz mértékadó fogyasztása alapján a megfelelő csőméret kiválasztása



## 2. számú melléklet

- a hálózat kialakításához szükséges szerelvények és rögzítőelemek kiválasztása, azok beépítése és a rendszer kivitelezése.

### Nyomáspróba elvégzése

22 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a nyomáspróba feladatával, eszközeivel és bizonylatolásával, illetve, hogy elsajátíttassa a víz-, HMV- és tűzivíz hálózatokban elvégzendő nyomáspróba kivitelezését.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A nyomáspróba kivitelezésének követelményei és eszközei
- Nyomáspróba elvégzése, bizonylatolása

### A szennyvízelvezető rendszer szerelvényei

22 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a szennyvízelvezető rendszerek szerelvényeivel, funkcióikkal, működésükkel és beépítési követelményeikkel, hibáik felismerésével és javításával.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A szennyvízelvezető rendszerek szerelvényei
- A szerelvények beépítési követelményei
- A szerelvények méretének és anyagának meghatározása, kiválasztása és beépítése
- Szerelvények hibái, kijavításuk

### A szennyvíz, csapadékvíz-elvezetés méretezése és szerelése

20 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a szennyvíz- és csapadékvíz-terhelések, illetve az egyes vezetékszakaszok méretének és szükséges lejtésének meghatározásával, a szükséges rendszerelemek kiválasztásával.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- A szennyvízkibocsátók mértékadó terhelése
- A szennyvízkibocsátó csoport mértékadó terhelése
- Mértékadó csapadékvízhozam meghatározása
- Egyesített csatornavezeték-szakasz mértékadó terhelésének meghatározása
- Csatorna-ejtővezetékek méretének meghatározása
- A csatorna teltségi diagramjának alkalmazása a vezeték méretének és lejtésének meghatározására
- A vezetékek lejtésének kiépítése
- Szükséges rendszerelemek kiválasztása

### Víznyerő/nyelő épületgépészeti berendezések méretezése

11 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a kutak és egyéb víznyerési lehetőségek fajtáival, a víznyeréshez szükséges szerelvényekkel, a víz minőségi jellemzőivel, a különleges előírásokkal.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Kutak létesítésére és használatára vonatkozó előírások
- Vízhminőségi paraméterek, követelmények és korlátok
- Csapadékvíz gyűjtés
- Szürke szennyvíz gyűjtése
- Alkalmazott technológiák és szerelvények
- Szerelvények kiválasztása
- Víznyerő kút vezetékeinek és szerelvényeinek szerelése tervek alapján

## Uszodatechnikai ismeretek tananyagelem

93 óra/13. évfolyam

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                          | Ismeretek                                                                                                                                                                                               | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség<br>mértéke                        |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 7                      | Telekhatáron belül működő víz- és csatornahálózatot/ rendszert épít ki, beépíti a berendezési tárgyakat, javítja, tisztítja, karbantartja azokat. | Ismeri a vízellátásban/ csatornahálózatok esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, berendezési tárgyakat, azok funkcióját, beépítési feltételeit, hibalehetőségeit. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |

Az Uszodatechnikai ismeretek tananyagelem témakörei

### Uszodatechnikai rendszerek

56 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az uszodatechnikai rendszerek követelményeivel, jellemző kialakításával, az alkalmazott anyagokkal és szerelvényekkel, a rendszer üzemeltetési folyamataival.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Az uszodatechnikai rendszerek elemei, funkcióik és működésük
- Medence működtetése
- A medencevíz minőségi paraméterei, követelményei
- Uszodatechnológiai tervek értelmezése
- Uszodatechnikai berendezések működtetése
- Szűrőöblítés beszerelése üzemeltetési utasítás alapján
- Tisztítási műveletek
- Uszodatechnikai mérő- és automatikarendszerek kezelése
- Vegyszeradagoló berendezések kezelése

### Uszodai vízkezelés szerelvényei

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az uszodavizek kezeléséhez szükséges szerelvényekkel, szűrőberendezésekkel, azok karbantartásával.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Szűrőöblítés beszerelése üzemeltetési utasítás alapján
- Tisztítási műveletek
- Uszodatechnikai mérő- és automatikarendszerek kezelése
- Vegyszeradagoló berendezések kezelése

## Épületgépészeti munkák megnevezésű tanulási terület

68 óra/11. évfolyam

465 óra/13. évfolyam

## Épületgépészeti alapozás II. tananyagelem

93 óra/13. évfolyam

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek, képességek                                                                                                                                                                                                                           | Ismeretek                                                                                                                                                          | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                           | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                      | Épületgépészeti kivitelezési dokumentációt olvas, értelmez. Kiválasztja a megfelelő anyagokat, segédanyagokat, szerelvényeket, azok mennyiségét összeírja a rajz alapján, a gazdaságosság figyelembevételével. Ütemtervet készít a szerelésről. | Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Azonosítja a kiviteli rajz alapján a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket. | Törekszik a dokumentációnak megfelelő alapanyagok és segédanyagok kiválasztására. | Önállóan összeírja a szükséges anyagokat, segédanyagokat, szem előtt tartva a fenntarthatóság és gazdaságosság szempontjait. |

### Az Épületgépészeti alapozás II. tananyagelem témakörei

#### Anyagismeret, anyagvizsgálat

32 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedhessenek azokkal a fém- és nemfém szerkezeti anyagokkal és előállításukkal, amelyekből a szerszámok, gépek, csővezetékek, szerelvények és tartozékaik készülnek. Ilyenek a különböző fémek és ötvözetek, a műanyagok stb. Mindezeket túl a témakör célja, hogy mindazokkal a segédanyagokkal is megismerkedhessenek a tanulók, amelyeket közvetlenül nem használnak fel a szerkezetek gyártásában, de a szerelés, üzemeltetés, karbantartás folyamán nélkülözhetetlenek. Az anyagvizsgálat célja, hogy a felhasznált anyagok ismeretében meghatározzák az anyagok alkalmazhatóságát, megismerjék a rejtett hibákból eredő meghibásodásokat.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- a munkához használatos segédanyagok felismerése,
- a munka során alkalmazott csövek korrózió elleni védelme,
- alapszintű anyagvizsgálatok lefolytatása,
- az épületgépészetben alkalmazott műanyagok felismerése.

#### Fémek alakítása

31 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedhessenek mindazokkal a szerszámokkal, szerszámgépekkel, készülékekkel, munkafogásokkal, amelyek a szerkezeti elemek, függesztő- és tartószerkezetek, csőmegfogások, állványok alkatrészeinek gyártásához, javításához szükségesek. A fémek alakítását többféle technológiával lehet végezni. A tanulók a hideg- és melegmegmunkálási technológiákkal ismerkedhetnek meg. Megismerkednek az esztergálás, fúrás, nyírás, marás, köszörülés, reszelés módszereivel, valamint a lemezalakító eljárásokkal.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

## 2. számú melléklet

- alapszintű esztergálás,
- fémek fúrása, nyírása, marása, köszörülése és reszelése,
- lemezek hajlítása.

### Műanyagok, polimerek alakítása

30 óra/13. évfolyam

A műanyaggyártás fejlődésével egyre több és jobb minőségű, illetve tulajdonságú műanyag kerül az épületgépészeti szerelvényekbe, készülékekbe, rendszerekbe. Ezek az anyagok igen széles területen (vízellátás, fűtéstechnika, hűtés, gázellátás stb.) használatosak. A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a műanyag csövek megmunkálási technológiáival, figyelembe véve az üzemeltetési, javítási előírásokat. Továbbá cél, hogy a tanulók megismerjék a műanyag csövek alapanyagait, az épületgépészetben alkalmazott műanyagok tulajdonságait. A tanulók emellett megismerkednek az épületgépészetben használt, alkalmazott műanyagokkal (PVC, CPVC, PE, VPE, PP, PP-C, PB, PA, ABS, PVDF, ÜPE, PC, PPO, POM, PMMA) és fizikai tulajdonságaikkal. Megismerkednek a műanyag csövekkel és idomaikkal. (PVC nyomócsövek és idomok, KPE csövek és idomok, PP csövek és idomok, ÜPE csövek és idomok). Megtanulják a műanyagok megmunkálásának módszereit (hidegmegmunkálás, melegmegmunkálás, ragasztás, hegesztés).

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- műanyag csövekkel történő munka,
- a műanyagok megmunkálása,
- a műanyag csövek ragasztása és hegesztése.

### Elektromos szerelés tananyagelem

93 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                                  | Ismeretek                                                         | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség mértéke                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 2                      | Előkészíti a szabályzóegységek elektromos bekötéséhez a szerelvényeket. Épületirányítási és automatikai rendszerek kialakításában alapszinten részt vesz. | Ismeri az irányítástechnikában alkalmazott jelképi ábrázolásokat. | Törekszik az energiatakarékosság elérésére a helyes szabályzás kialakításánál. Fontosnak tartja a biztonsági előírások betartását. | Felelősséget vállal a biztonságtechnikai előírások betartásáért. |

#### Az Elektromos szerelés tananyagelem témakörei

##### Kirchoff-törvények

16 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a párhuzamosan kapcsolt áramkörökre vonatkozó csomóponti törvényt és a sorba kapcsolt áramkörökre vonatkozó huroktörvényt. A tanulók megtanulják az alapösszefüggéseket, alapszámításokat, megismerik a törvény előfordulását a gyakorlatban, valamint elsajátítják a törvényszerűségek alkalmazását a kivitelezési folyamatok során.

## 2. számú melléklet

### Soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás

15 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a soros, párhuzamos és vegyes áramkörök felépítését, az áramkör egyes elemeinek funkcióját, hatásait, illetve az áramkörök átültetését gyakorlati megoldásokba.

### Váltakozó feszültség és áram

15 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal az egyenáram és váltóáram fogalmát, az áramerősség és polaritás összefüggéseit periodikus irány alapján. A tanulók megtanulják ezek jelentőségét a gyakorlati életben.

### Transzformátor

15 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a transzformátorok alkalmazási módjait, jelentőségét. A tanulók megtanulják a transzformátorok felépítését, szerkezetét (vasmag, primer tekercs stb.). Megismerik a tekercsmenetszám arányos összefüggéseit, a transzformátor üzemállapotait.

### Villamos gépek

18 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal az energia átalakítását szolgáló villamos gépek működési elvét, fizikai törvényeit, gyakorlati előfordulásukat. Megtanítja a villamos generátorok mibenlétét, kialakításukat. A tanulók megtanulják a villamos motorok kialakítását, felépítését, típusait, alkalmazási körét, és megismerkednek részletesen az egyenáram, szinkron és aszinkron villamos motorokkal, azok felépítésével, fajtáival, alkalmazási területeivel.

### Szabályozási folyamat szervei, jelei és jellemzői

14 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a szabályozási folyamat szerkezeti elemeinek egységeit és azok funkcióját. A tanulók megtanulják a képző, formáló, végrehajtó, beavatkozó jelképző szerveket. Megismerkednek az alap-, a rendelkező, a végrehajtó, a beavatkozó és a módosító jel fogalmával, a szabályozási folyamatban betöltött szerepével. Megismerkednek továbbá a zavaró és a szabályozott jellemzők fogalmával, a szabályozási folyamatban betöltött szerepükkel. Megtanulják gyakorlati példán keresztül a szabályozási kör felépítését, működésének feltételrendszerét, a logikai áramköröket, jelátalakítókat és a számítógépes vezérlőegységeket.

### Épületautomatika tananyagelem

93 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képessegek                                                                                                                                  | Ismeretek                                                         | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség mértéke                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 2                      | Előkészíti a szabályzóegységek elektromos bekötéséhez a szerelvényeket. Épületirányítási és automatikai rendszerek kialakításában alapszinten részt vesz. | Ismeri az irányítástechnikában alkalmazott jelképi ábrázolásokat. | Törekszik az energiatakarékosság elérésére a helyes szabályzás kialakításánál. Fontosnak tartja a biztonsági előírások betartását. | Felelősséget vállal a biztonságtechnikai előírások betartásáért. |

## 2. számú melléklet

### Az Épületautomatika tananyagelem témakörei

#### Épületfelügyeleti rendszerek

12 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse az épületeken belül megtalálható összes olyan funkciót, használati eszközt, amelyet felügyeleti rendszerrel vezérelni lehet. A tanulók megismerkednek az alap vezérlőegységekkel, azok működésével, felépítésével, a buszrendszerek struktúrájával, kialakításával, valamint a DDC-rendszerek tulajdonságaival, felépítésével, működésével.

#### Épületgépészeti automatika

17 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse az automatikai alapfogalmakat. A tanulók megtanulják, mi a vezérlés, a szabályozás, mit lehet elérni ezek alkalmazásával. Megismerkednek a szabályozókör jellemzőivel, az érzékelőkkel, az egyéb beavatkozóegységekkel és működésükkel. Elsajátítják a hidraulikai alapkapcsolásokat a fűtési rendszerek esetében, illetve a központi szabályozás működését mind radiátoros, mind felületfűtési rendszerekre kiépítve (helyiségenkénti hőmérsékletszabályozás). Megismerkednek továbbá a szellőzőési rendszerek alapszintű automatikai megoldásaival.

#### Szabályozott szakasz beavatkozóegységgel

17 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse az épületgépészeti gyakorlatban leggyakrabban előforduló vízfűtő-hűtő közzeggel üzemelő hőcserélőket. A diákok megtanulják, hogyan módosítható a hőcserélő teljesítménye, s ezáltal a szekunder oldal fizikai jellemzői egy adott program segítségével, valamint, hogy milyen szerelvények látják el a feladatokat, a beavatkozást, ezek milyen jelleggörbékkel rendelkeznek és hogyan működnek.

#### Fizikai jellemzők mérése az irányítástechnikában

17 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse az irányítástechnikában mérhető jellemzőket és ezek feltérképezésének eljárásait. Az épületgépészeti berendezések szabályozásánál leggyakrabban DDC-szabályozással oldják meg az energiatakarékosság ellenőrzését, irányítását, biztosítását – a tanulók elsajátítják az ehhez kapcsolódó speciális mérések jellemzőit, technikáit, elvégzését.

#### Gyakorlati számpéldák

14 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a számpéldákban alkalmazott jelöléseket és begyakoroltassa a szabályozásmélethez tartozó számításokat, amelyek segítségével elvégezhető a szabályozók beállítása. A témakör segít megérteni az egyes berendezési tárgyak működését szelepekkel történő szabályzás hatására (radiátor és termosztatikus szelep kapcsolata, hiszterézis, lengésviszony). A tanulók elsajátítják az alapvető számításokat egy melegvíztároló hőmérsékletalakulására vetítve, számpéldákon keresztül megismerkednek a túlmérezett rendszerek hatásaival, illetve megtanulnak szelepeket választani, valamint megismerkednek a holtidő fogalmával, a mennyiségi szabályozással.

#### Szabályozástechnikai beszabályozás, problémák

16 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a szabályozástechnikában fellépő problémákat (szekunder oldal kiszolgáltatottsága távhőszolgáltatás esetén, megfelelő kalorifer kiválasztása és szabályozása, melegvízfűtések fűtővízelosztási zavarai, ezek okai és esetleges megoldásai stb.).

**Épületgépészeti mérések II. tananyagelem**

93 óra/13. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| <b>Sorszám<br/>KKK-<br/>ból</b> | <b>Készségek,<br/>képességek</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Ismeretek</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Elvárt<br/>viselkedésmódok,<br/>attitűdök</b>                                                                                                   | <b>Önállóság és<br/>felelősség<br/>mértéke</b>               |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 4                               | Fűtésrendszereket alakít ki, szerel a csőhálózattól a komplett kazánházi elrendezésig. Beépíti a berendezési tárgyakat.                                                                                                                                                                                                                                                              | Ismeri a fűtéstechnikában alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit.                                                                                                                                             | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |
| 5                               | Telekhatáron, lakáson, épületen belül működő gázhálózatot alakít ki, a mérőkötéstől a gázkészülék hálózati bekötéséig. A terv szerinti csatlakozási ponttól kialakítja a csatlakozó vezetékét és a felhasználói berendezést. Felszereli a gázfogyasztó készüléket. Megszervezi a műszaki átadás-átvételt, összeállítja a dokumentációt, nyomáspróbát végez és beüzemeli a rendszert. | Ismeri a szerelvényeket, azok funkcióját, beépítési feltételeit. Ismeri a gázellátásban alkalmazandó rendeleket, technológiai előírásokat. Ismeri a szabványos mérőkötés kialakításokat, a házi nyomásszabályozókat, a készülékelhelyezés szabályait. Ismeri a gyártó előírásait a beüzemeléshez. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |
| 7                               | Telekhatáron belül működő víz- és csatornahálózatot/rendszert épít ki, beépíti a berendezési tárgyakat, javítja, tisztítja, karbantartja azokat.                                                                                                                                                                                                                                     | Ismeri a vízellátásban/ csatornahálózatok esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, berendezési tárgyakat, azok funkcióját, beépítési feltételeit, hibalehetőségeit.                                                                                           | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |

## 2. számú melléklet

|   |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 8 | Hűtési és szellőzési rendszereket alakít ki, szerel meg a csőhálózattól a komplett hőközponti elrendezésig. | Ismeri a hűtési/szellőzési rendszerek esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, a hűtő- és légtechnikai berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit, javítását, karbantartását. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

### Az Épületgépészeti mérések II. tananyagelem témakörei

#### Alapmérések

10 óra/13. évfolyam

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:

- a mérési eredményekből a szükséges következtetések levonása,
- jegyzőkönyvek készítése.

#### Hidrotechnikai mérések

13 óra/13. évfolyam

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:

- különböző próbatestek kiválasztása,
- hidrotechnikai mérés elvégzése,
- a víztartalom mérésére, mérési eredmény kiértékelése,
- vízfelszívás a kapilláris elv alapján,
- az egyes építőanyagokra jellemző mérőszámok, mértékegységek, fizikai tulajdonságok jellemzése.

#### Hőtechnikai mérések

12 óra/13. évfolyam

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 mérés-technikai jellemzőket, információkat. Megismerkednek a különböző manométerekkel, sebességmérő szondákkal, a különböző sebességmérési módszerekkel (hődrótos vagy



## 2. számú melléklet

Doppler-módszer). Megtanulják a fordulatszám mérésének lehetőségét, térfogatárammérési módszereket. Megismerkednek a termovíziós mérési módszerrel, végrehajtásával, 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:

- áramlási sebesség mérése,
- ventilátor fordulatszámának mérése,
- termovíziós mérés végrehajtása,
- hőátbocsátási érték meghatározása.

### Hűtéstechnikai mérések

14 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hűtéstechnika területén alkalmazható mérési eljárásokat. A tanulók megtanulják a hűtőközeg mérésének módszereit (kondenzátor hőmérsége 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:

- hűtőközegmennyiség meghatározása mérés útján,
- hűtőberendezések vizsgálata.

### Légtechnikai mérések

12 óra/13. évfolyam

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 penészesedés 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 légszatórna és idomok súrlódási- és alakiellenállás-mérésének módszereit.

### Akusztikai mérések

12 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók gondolkodásában előtérbe kerüljenek a komfortérzetet befolyásoló tényezők. Az épületgépészeti berendezések, csőhálózatok nem megfelelő megválasztásával, besabályozatlan 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.

### Hidraulikai besabályozás, problémák

20 óra/13. évfolyam

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 elvégzésére.

**Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás tananyagelem**

93 óra/13. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| <b>Sorszám<br/>KKK-<br/>ból</b> | <b>Készségek, képességek</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>Ismeretek</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Elvárt<br/>viselkedésmódok,<br/>attitűdök</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Önállóság és<br/>felelősség mértéke</b>                                                                                   |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                               | Épületgépészeti kivitelezési dokumentációt olvas, értelmez. Kiválasztja a megfelelő anyagokat, segédanyagokat, szerelvényeket, azok mennyiségét összeírja a rajz alapján, a gazdaságosság figyelembevételével. Ütemtervet készít a szerelésről. | Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Azonosítja a kiviteli rajz alapján a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket.                                                                                                       | Törekszik a dokumentációnak megfelelő alapanyagok és segédanyagok kiválasztására.                                                                                                                                                                                                                                                             | Önállóan összeírja a szükséges anyagokat, segédanyagokat, szem előtt tartva a fenntarthatóság és gazdaságosság szempontjait. |
| 11                              | Tervek alapján meghatározza a kivitelezési tevékenységgel kapcsolatos szervezési feladatokat. Kialakítja, koordinálja és ellenőrzi a munkahelyi feltételeket. Egyeztet a kivitelezési tevékenység résztvevőivel.                                | Ismeri a munkaszervezés folyamatát, a háló- és vonalas ütemterv fajtáit, tartalmát, készítését. Ismeri az egyes munkafolyamatok időszükségletét, szakember igényét. Ismeri és alkalmazza a tárgyalástechnika, az asszertív kommunikáció és konfliktuskezelés módszereit. | Törekszik a kivitelezési munka során a leghatékosabb idő és szakember igény meghatározására, az egyes munkafolyamatok, szakipari munkák összehangolására. Szem előtt tartja a kivitelezés befejezésének határidejét, a folyamatos munkavégzés feltételeinek biztosítását. Együttműködésre törekszik a kivitelezési tevékenység résztvevőivel. | Felelősséget vállal a kivitelezés munkaterületén az összehangolt, folyamatos munkavégzésért, a határidők betartásáért.       |
| 12                              | Hatósági bejárásokat, átadásokat folytat le.                                                                                                                                                                                                    | Ismeri a hatósági eljárások protokollját. Ismeri az eljárások során szükséges dokumentumokat, nyilatkozatokat, jegyzőkönyveket.                                                                                                                                          | Szem előtt tartja a hatósági előírásokat a munkavégzés során.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Felelősséget vállal a saját munkája minőségéért.                                                                             |

## 2. számú melléklet

|    |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Előkészíti az elvégzett kivitelezési munkák dokumentumait. Vezeti az építési naplót vagy az e-építési naplót, elkészíti a munkaterület átadásakor szükséges dokumentumokat. | Ismeri az építési naplóra és az e-építési naplóra vonatkozó jogszabályi előírásokat, az informatikai alkalmazást. Ismeri az átadásakor szükséges dokumentumok formai és tartalmi követelményeit. | Képviseli a vállalkozás érdekeit, miközben szem előtt tartja a megrendelők jogait a garanciavállalás tekintetében.                                                | Felelősséget vállal a saját, illetve csoportja munkájáért és annak minőségéért.                                                                                                        |
| 14 | Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban adja át. A keletkezett hulladékot, törmelékot az arra vonatkozó szabályozások alapján kezeli.                                | Ismeri a munka befejezésének protokollját. Ismeri az udvarias kommunikációs formákat, szabályokat.                                                                                               | Figyelembe veszi a megrendelői igényeket a munkájának minőségromlása nélkül. Törekszik a környezettudatos munkavégzésre, a keletkezett hulladék minimalizálására. | Önállóan elvégzi a munka befejezését követő folyamatokat. Elvégzi az önellenőrzést, hiba esetén önállóan javítja hibáit még az átadás előtt. A keletkezett hulladékot önállóan kezeli. |

### Az Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás tananyagelem témakörei

#### Építészeti tervek

13 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az építésztervekkel, a rajtuk látható alapinformációkkal, az azzal, hogy számukra milyen jelentőséggel bírnak az egyes jelölések.

#### Épületgépészeti tervek

24 óra/13. évfolyam

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.

#### Épületgépészeti tervdokumentációk

24 óra/13. évfolyam

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. Megismerik az építési naplóra és az e-építési naplóra vonatkozó jogszabályi előírásokat és a kapcsolódó informatikai alkalmazást.

#### Hatósági eljárások és szolgáltatói közreműködések

16 óra/13. évfolyam

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 és a szolgáltatói közreműködésre (pl. a

## 2. számú melléklet

csatlakozóvezeték és a felhasználói berendezés kiviteli tervének földgázelosztó által műszaki-biztonsági szempontok szerint elvégzendő felülvizsgálata; kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó nyilatkozatának beszerzése a tervezett gázfogyasztó készülék típusától függően stb.).

### Átadás/átvételi eljárások

16 óra/13. évfolyam

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, milyen átadási dokumentációt szükséges készíteni a folyamat lebonyolításához, mik az átadáskor szükséges dokumentumok formai és tartalmi követelményei.

### Hegesztési alapismeretek tananyagelem

68 óra/11. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                       | Ismeretek                                                                    | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                 |
|------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9                      | Berendezéshez tartószerkezeteket készít, amennyiben szükséges. | Ismeri a különböző hegesztési technológiákat és azok alkalmazási területeit. | Kész a fegyelmezett munkavégzésre.      | Betartja és betartatja a hegesztési eljárás során a speciális munka és balesetvédelmi előírásokat. |

#### A Hegesztési alapismeretek tananyagelem témakörei

##### Hegesztési alapok

10 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a géprajzi alapfogalmakat és ábrázolási módokat, a hegesztéssel kapcsolatos rajzjeleket, a varratábrázolást; a különböző anyagok, főként az egyes fémek és vasötvözetek tulajdonságait, viselkedését, felhasználási módjait, megmunkálási eljárásait (specializáltan a hőkezelésre); a különböző hegesztőgázokat, hegesztési eszközöket, berendezéseket, gépeket.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Műszaki rajz olvasása
- Gyártási utasítások értelmezése és végrehajtása
- Hegesztőkészülékek karbantartási feladatai
- A különböző fémek felismerése és megmunkálási eljárásai

##### Anyagok megmunkálása hegesztéssel

8 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló gyakorlatot szerezzen a hegesztési technológiák alkalmazásában, megismerje az előkészületi feladatokat, a hegesztőláng használatát, a hegesztés során előforduló hibákat, azok kijavításának módszereit.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Különböző fémek előkészítése hegesztés előtt
- Rajzolás
- Reszelés, fűrészelés, köszörülés gyakorlása
- Élképzés

## 2. számú melléklet

- Hajlítási technika elsajátítása
- Nyújtási technika elsajátítása
- Egyengetés
- A hegesztés során elkövetett hibák felismerése, vizsgálata, elemzése és javítása

### **Bevontelektrodás kézi ívhegesztés**

8 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a bevontelektrodás ívhegesztési eljárásokat, a hozaganyagokat, az eljárások eszközeit és berendezéseit, megtanulja a feladatok sorrendjét, jelentőségét és a technológia alkalmazását, megismerje a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokat, szabályzatokat, az ívhegesztés környezetkárosító hatásait.

### **Fogyóelektrodás védőgázos ívhegesztés**

8 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a fogyóelektrodás védőgázos ívhegesztési eljárásokat, a hozaganyagokat, az eljárások eszközeit és berendezéseit, megtanulja a feladatok sorrendjét, jelentőségét és a technológia alkalmazását, megismerje a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokat, szabályzatokat, az ívhegesztés környezetkárosító hatásait.

### **Lánghegesztés**

8 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a lánghegesztés technikáját, az ipari anyagok mechanikai, hőtechnikai, villamos, korróziós, technológiai és egyéb jellemzőit, a különböző fémötvözetek tulajdonságait, az eljárások eszközeit és berendezéseit, megtanulja a feladatok sorrendjét, jelentőségét és a technológia alkalmazását, megismerje a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokat, szabályzatokat, a lánghegesztés környezetkárosító hatásait.

### **Vágás**

8 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a vágás technikáját, az eljárások eszközeit és berendezéseit, megtanulja a feladatok sorrendjét, jelentőségét és a technológia alkalmazását, megismerje a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokat, szabályzatokat, környezetkárosító hatásokat.

### **Volframelektrodás ívhegesztés**

8 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a volframelektrodás ívhegesztési technikát, az eljárások eszközeit és berendezéseit, megtanulja a feladatok sorrendjét, jelentőségét és a technológia alkalmazását, megismerje a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokat, szabályzatokat, az ívhegesztés környezetkárosító hatásait.

### **Egyéb hegesztési eljárások**

8 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje az egyéb hegesztési technikákat, alkalmazásait, az eljárások eszközeit és berendezéseit, megtanulja a feladatok sorrendjét, jelentőségét és a technológia alkalmazását, megismerje a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokat, szabályzatokat, a hegesztés környezetkárosító hatásait.

#### 4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK

**Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszama és ajánlott szervezési módja (napi projekt, projektnapok, illetve projekthetek):**

| Projekt megnevezése | Évfolyam | Tartalmi ismertetés                                                                                                                                        | (óra)  | Önállóság a feladatvégrehajtás során | Szervezés módja                               |
|---------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Projektfeladat 1.   | 11.      | összetett csökkentési és csőalakítási feladat                                                                                                              | 8 óra  | Felügyelet mellett végezhető         | Iskolai tanműhelyben projektfeladat keretében |
| Projektfeladat 2.   | 11.      | gázkazán bekötése:<br>A gázmérő mért oldali csatlakozásánál kialakított gömbcsaptól a falikazán készülék elzárójáig a fogyasztói vezetékek kialakítása     | 10 óra | Felügyelet mellett végezhető         | Iskolai tanműhelyben projektfeladat keretében |
| Projektfeladat 3.   | 11.      | gáztűzhely bekötése:<br>A gázmérő mért oldali csatlakozásánál kialakított gömbcsaptól a gáztűzhely készülék elzárójáig a fogyasztói vezetékek kialakítása. | 10 óra | Felügyelet mellett végezhető         | Iskolai tanműhelyben projektfeladat keretében |
| Projektfeladat 4.   | 11.      | radiátor bekötése:<br>A gázkészüléktől a hőleadóig haladó és visszatérő vezetékszakasz kialakítása. (egy vagy több radiátor esetén)                        | 10 óra | Felügyelet mellett végezhető         | Iskolai tanműhelyben projektfeladat keretében |
| Projektfeladat 5.   | 12.      | Padlófűtés bekötése:<br>A gázkészüléktől a hőleadóig haladó és visszatérő vezetékszakasz kialakítása. (egy vagy több fűtési kör esetén)                    | 10 óra | Felügyelet mellett végezhető         | Iskolai tanműhelyben projektfeladat keretében |
| Projektfeladat 6.   | 12.      | Hűtési rendszer kialakítása:<br>Klíma, vagy fan coil telepítése, csővezetékek kiépítése.                                                                   | 10 óra | Felügyelet mellett végezhető         | Iskolai tanműhelyben projektfeladat keretében |

## 2. számú melléklet

|                   |     |                                                                                                                                             |        |                              |                                               |
|-------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------|-----------------------------------------------|
| Projektfeladat 7. | 12. | Szellőzési/légtechnikai rendszer kialakítása: ventilátorok vagy légtisztító berendezés vagy páraelszívó telepítése és azok csövezési munkái | 10 óra | Felügyelet mellett végezhető | Iskolai tanműhelyben projektfeladat keretében |
| Projektfeladat 8. | 12. | Vízellátási rendszer kialakítása: Kézmosó vagy mosogató vagy zuhanytálca beépítése, szennyvízelvezető rendszerhez csatlakoztatása           | 10 óra | Felügyelet mellett végezhető | Iskolai tanműhelyben projektfeladat keretében |

### Értékelés és minősítés szempontjai

#### Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):

##### Gyakorlati készségek felmérése:

- Alapvető eszközhasználati készségek tesztelése (Kézi, motorikus képességek, eszközhasználati készségek)
- Monoton munkavégzésre való fizikai alkalmasság

##### Elméleti ismeretek feltérképezése:

- Matematikai alapok, fizikai ismeretek, szövegértés, számolás
- Fogalmak ismeretének és alkalmazásának ellenőrzése
- Szakmai számításokban való jártasság

##### Személyes kompetenciák vizsgálata:

- Kommunikációs készség felmérése rövid szerepjátékkal
- Problémamegoldó képesség vizsgálata esetleírásokkal
- Csapatmunkára való alkalmasság feltérképezése
- Stressztűrő képesség megfigyelése

##### Tanulási képességek felmérése:

- Memória és koncentrációs képesség tesztelése
- Logikai készségek feltérképezése
- Vizuális tanulási készségek vizsgálata
- Jegyzetek készítésének képessége
- Önálló tanulási stratégiák feltérképezése

#### Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):

##### Gyakorlati munka megfigyelése és értékelése:

- A tanuló munkavégzés közbeni megfigyelése
- A kézi és gépi szerszámok használatának megfigyelése
- A munkavédelmi szabályok betartásának ellenőrzése
- A védőeszközök használatának automatikussá válása

##### Szöbeli visszajelzések:

- Azonnali korrekciós javaslatok a gyakorlati munka során
- A tanuló önértékelésének meghallgatása és megbeszélése

## 2. számú melléklet

- Konstruktív visszajelzés az erősségekről és fejlesztendő területekről

### **Dokumentáció vezetése:**

- Az elvégzett feladatok dokumentációinak elkészítése, műszaki rajz
- Portfólió készítése az elkészített feladatokról

### **Elméleti tudás ellenőrzése:**

- A munkafolyamatok végrehajtásának megfigyelése,
- Írásbeli tesztek, szóbeli kiselőadások, egyéni és csoportfeladatok

### **Társértékelés:**

- Csoporttagok egymás munkájának értékelése megadott a feladat kritériumai alapján
- Csoportos megbeszélések, helyes utak megjelölése
- Közös problémamegoldás csoport és osztályszinten

### **Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):**

#### **Írásbeli/ interaktív - Elméleti tudás mérése**

Digitális feleletválasztásos kérdéssor szakmai ismeretekből:

- Fűtési rendszerek I,- II.,
- Gázhálózatok I.-II.
- Épületgépészeti tervdokumentációk tervjelek,
- Égéstermék elvezetés
- Hűtéstechnikai rendszerek I.-II.
- Szellőzőstechnika I.-II.
- Vízellátás I.-II.
- Épületgépészeti alapozás II.
- Elektromos szerelés
- Épületautomatika
- Épületgépészeti mérések II.
- Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás
- Hegesztési alapismeretek

#### **Projekt-feladat - Gyakorlati tudás mérése**

- A. Portfólióvédés
- B. Gyakorlati projektfeladat

#### **Az érdemjegy megállapításának módja**

Tanulási területenként egy osztályzat vagy a tanulási területhez kapcsolódó tantárgyanként egy-egy osztályzat.





**TOLNA VÁRMEGYEI SZC**  
**PERCZEL MÓR TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM**

**Bonyhád**

**12. INFORMATIKA ÉS TÁVKÖZLÉS**

**ágazat**

**INFORMATIKAI RENDSZER- ÉS ALKALMAZÁSÜZEMELTETŐ**  
**TECHNIKUS**

**5 0612 12 02**

**szakma**

**Szakirányú oktatás képzési programja**

Készült a 2023.11.21-től hatályos vr3 verziószámú KKK alapján

Érvényes a 2025-2026. tanévtől (2025. 09. 01-től)

Jóváhagyás dátuma: .....2025. 09. 01......

.....Kovács László.....  
Név  
igazgató

## Tartalomjegyzék

|                                                                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. A SZAKMA ALAPADATAI.....                                                                                                                         | 3         |
| 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE.....                                                                                                    | 5         |
| 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA .....                                                                                              | 7         |
| <b>Hatékony tanulás, önfelkészítés és csoportmunka II. megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                       | <b>7</b>  |
| <b>Hálózatok megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                                                                 | <b>12</b> |
| Hálózatok I. tananyagelem.....                                                                                                                      | 12        |
| Hálózatok II. tananyagelem .....                                                                                                                    | 21        |
| Hálózat programozása és IoT tananyagelem.....                                                                                                       | 30        |
| <b>Hálózati operációs rendszerek és felhőszolgáltatások megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                      | <b>32</b> |
| Szerverek és felhőszolgáltatások tananyagelem.....                                                                                                  | 32        |
| <b>Adatbázis-kezelés alapjai megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                                                 | <b>36</b> |
| Adatbázis-kezelés I. tananyagelem.....                                                                                                              | 36        |
| <b>Szakmai angol megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                                                             | <b>38</b> |
| Szakmai angol tananyagelem .....                                                                                                                    | 38        |
| 4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN<br>ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK.....                                       | 43        |
| <b>Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszám és ajánlott szervezési módja (napi projekt,<br/>    projektnapok, illetve projekthetek): .....</b> | <b>43</b> |
| <b>Értékelés és minősítés szempontjai.....</b>                                                                                                      | <b>43</b> |

## 1. A SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: **Informatika és távközlés**

A szakma megnevezése: **Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikus**

A szakma azonosító száma: **5 0612 12 02**

A szakma szakmairányai: —

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

Ágazati alapoktatás megnevezése: Informatika és távközlés ágazati alapoktatás

Kapcsolódó részs szakmák megnevezése: —

### Alkalmassági követelmények:

- Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: nem szükséges
- Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

### A szakirányú oktatásba a belépés feltétele:

- az Informatika és távközlés ágazati alapoktatás ágazati alapvizsga sikeres teljesítése

### A szakirányú oktatás időtartama:

- Tanulói jogviszonyban 5 éves technikumi oktatásban legalább a minimális 2100 óra háromnegyede (1575 óra) megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül)
- Egybefüggő szakmai gyakorlat: —

### Eszközjegyzék szakirányú oktatásra:

#### Fizikai eszközök:

- Tanulónként
  - 1 db korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22"-os monitorral. A PC hardverparamétereit tekintve meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:
    - alkalmasnak kell lennie a képzéshez használt valamennyi szoftver optimális futtatására;
    - hardveres virtualizációt támogató CPU-val kell rendelkeznie;
    - a CPU teljesítményének, valamint a memória és a háttértár kapacitásának alkalmasnak kell lennie legalább három, az aktuálisan legszélesebb körben használt szerver vagy kliens operációs rendszerek bármelyikét (Windows, Linux stb.) használó virtuális gép párhuzamos futtatására.
- Tanulócsopontonként:
  - 1db projektor, interaktív panel vagy Webex Board
  - 1 db multifunkciós hálózati nyomtató
  - Hálózati szereléshez szükséges szerszámok és szerelési anyagok (pl. krimpelőfogó, UTP-kábel, csatlakozó)
  - 6 tanulónként
    - 1 db WiFi router (vezeték nélküli forgalomirányító)
    - 1 db korszerű laptop
    - 3 db kis és közepes vállalati hálózatok forgalomirányítási feladataira és internetkapcsolatának biztosítására alkalmas, IOS-t (Internetwork Operating System) futtató, hálózatbiztonsági funkcionalitással is rendelkező integrált forgalomirányító
    - 3 db kis és közepes vállalati hálózatok kapcsolási feladataira alkalmas, IOS-t futtató, VLAN-képes, menedzselhető kapcsoló
    - 2 db ASA (Adaptive Security Appliance) operációs rendszert futtató, hardveres tűzfaleszköz.

### 3. sz. melléklet

#### Szoftverek:

Az oktatás során használt tanulói PC-k mindegyikére az alábbi listában szereplő szoftverekből a legfrissebb verziójú változatnak, a szoftvertípusokból pedig az ágazatban legszélesebb körben használt szoftvereknek kell rendelkezésre állnia.

- Irodai szoftvercsomag (pl. Microsoft Office)
- Python programozási nyelvhez használható korszerű fejlesztőkörnyezet (pl. PyCharm)
- Virtualizációhoz szükséges szoftver:
  - virtualizációs szoftver (pl. Hyper-V, VMWare ESXi)
  - konténer technológiát megvalósító szoftverek (pl. Docker, Kubernetes)
  - Windows és Linux operációs rendszerek telepítőkészlete
- Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- Hálózatmonitorozó szoftver (pl. Nagios)
- Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)
- Git

## 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE

|                                                            | Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikus<br>tervezett óraszámok évfolyamonként | 11.        | 12.        | 13.        |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Hatékony tanulás, önfejlesztés<br>és csoportmunka II.      | <b>IKT projektmunka II.</b>                                                                     | <b>102</b> | <b>72</b>  | <b>62</b>  |
|                                                            | Önismereti és kommunikációs készségek fejlesztése II.                                           | 8          | 7          | 12         |
|                                                            | Csapatmunka és együttműködés II.                                                                | 8          | 7          | 12         |
|                                                            | Prezentációs készségek fejlesztése II.                                                          | 8          | 7          | 12         |
|                                                            | Projektszervezés és -menedzsment II.                                                            | 10         | 7          | 12         |
|                                                            | Csapatban végzett projektmunka II.                                                              | 68         | 44         | 14         |
|                                                            | <b>Hatékony tanulás, önfejlesztés és csoportmunka II. Tanulási terület összórászáma</b>         | <b>102</b> | <b>72</b>  | <b>62</b>  |
| Hálózatok                                                  | <b>Hálózatok I.</b>                                                                             | <b>136</b> | <b>144</b> | <b>0</b>   |
|                                                            | Hálózati eszközök alapszintű konfigurációja                                                     | 16         |            |            |
|                                                            | Kapcsolási alapok                                                                               | 10         |            |            |
|                                                            | VLAN-ok használata, VLAN-ok közti forgalomirányítás                                             | 38         |            |            |
|                                                            | Második rétegbeli redundancia                                                                   | 20         |            |            |
|                                                            | Dinamikus címkiosztás IPv4-környezetben                                                         | 22         |            |            |
|                                                            | IPv6-os címzés és dinamikus címkiosztás IPv6-környezetben                                       | 30         |            |            |
|                                                            | Harmadik rétegbeli redundancia                                                                  |            | 32         |            |
|                                                            | Hálózatbiztonság, a kapcsoló biztonságossá tétele                                               |            | 40         |            |
|                                                            | Vezeték nélküli technológiák                                                                    |            | 40         |            |
|                                                            | Forgalomirányítási alapok, statikus forgalomirányítás                                           |            | 32         |            |
|                                                            | <b>Hálózatok II.</b>                                                                            | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>372</b> |
|                                                            | Dinamikus forgalomirányítási ismeretek                                                          |            |            | 37         |
|                                                            | Hálózatbiztonság                                                                                |            |            | 37         |
|                                                            | Hozzáférési listák használata                                                                   |            |            | 37         |
|                                                            | Statikus és dinamikus címfordítás lehetőségei                                                   |            |            | 37         |
|                                                            | WAN-technológiák                                                                                |            |            | 37         |
|                                                            | Virtuális magánhálózat (VPN) kialakítása                                                        |            |            | 37         |
|                                                            | Minőségbiztosítási alapok, hálózatfelügyelet megvalósítása                                      |            |            | 37         |
|                                                            | Hálózattervezés, hibaelhárítás                                                                  |            |            | 37         |
|                                                            | Hálózatvirtualizáció, hálózatautomatizáció                                                      |            |            | 37         |
|                                                            | Komplex hálózat tervezése, kialakítása                                                          |            |            | 39         |
|                                                            | <b>Hálózat programozása és IoT</b>                                                              | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>155</b> |
|                                                            | Programozási alapok Pythonban                                                                   |            |            | 25         |
|                                                            | REST API kliensprogram készítése Pythonban                                                      |            |            | 25         |
|                                                            | Hálózatok programozása                                                                          |            |            | 57         |
|                                                            | IoT – a dolgok internete                                                                        |            |            | 48         |
|                                                            | <b>Hálózatok Tanulási terület összórászáma</b>                                                  | <b>136</b> | <b>144</b> | <b>527</b> |
| Hálózati operációs<br>rendszerek és<br>felhőszolgáltatások | <b>Szerverek és felhőszolgáltatások</b>                                                         | <b>0</b>   | <b>144</b> | <b>403</b> |
|                                                            | Virtualizáció és konténerek                                                                     |            | 72         | 60         |
|                                                            | Windows szerver telepítése és üzemeltetése                                                      |            | 72         | 60         |
|                                                            | Linux szerver telepítése és üzemeltetése                                                        |            |            | 80         |
|                                                            | Linux és Windows rendszerek integrációja                                                        |            |            | 80         |
|                                                            | Felhőszolgáltatások                                                                             |            |            | 80         |

## 3. sz. melléklet

|                               |                                                                                           |            |            |             |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|
|                               | Alkalmazások üzemeltetése                                                                 |            |            | 43          |
|                               | <b>Hálózati operációs rendszerek és felhőszolgáltatások Tanulási terület összórászáma</b> | <b>0</b>   | <b>144</b> | <b>403</b>  |
| Adatbázis-kezelés alapjai     | <b>Adatbázis-kezelés I.</b>                                                               | <b>102</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>    |
|                               | Az adatbázis-tervezés alapjai                                                             | 7          |            |             |
|                               | Adatbázisok létrehozása                                                                   | 7          |            |             |
|                               | Adatok kezelése                                                                           | 14         |            |             |
|                               | Lekérdezések                                                                              | 65         |            |             |
|                               | Adatbázisok mentése és helyreállítása                                                     | 9          |            |             |
|                               | <b>Adatbázis-kezelés alapjai Tanulási terület összórászáma</b>                            | <b>102</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>    |
| Szakmai angol                 | <b>Szakmai angol</b>                                                                      | <b>68</b>  | <b>72</b>  | <b>93</b>   |
|                               | Hallás utáni szövegértés                                                                  | 11         | 10         | 14          |
|                               | Szóbeli kommunikáció                                                                      | 11         | 10         | 14          |
|                               | Szóbeli kommunikáció IT-környezetben, projekt alapon I.                                   | 11         | 10         | 14          |
|                               | Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása                                          | 11         | 10         | 15          |
|                               | Angol nyelvű szövegalkotás - e-mail                                                       | 10         | 10         | 15          |
|                               | Keresés és ismeretszerzés angol nyelven                                                   | 7          | 10         | 11          |
|                               | Szóbeli kommunikáció IT-környezetben, projekt alapon II.                                  | 7          | 12         | 10          |
|                               | <b>Szakmai angol Tanulási terület összórászáma</b>                                        | <b>68</b>  | <b>72</b>  | <b>93</b>   |
| Egybefüggő szakmai gyakorlat: |                                                                                           | -          | -          | -           |
|                               | <b>Összesen</b>                                                                           | <b>408</b> | <b>432</b> | <b>1085</b> |

### 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### Hatékony tanulás, önfejlesztés és csoportmunka II. megnevezésű tanulási terület

102 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

62 óra/13. évfolyam

#### IKT projektmunka II. tantárgytananyagelem

102 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

62 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sor-szám<br>KKK-ból | Készségek, képességek                                                                                                                                                                             | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                                           | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök                                                                                                                                                          | Önállóság és felelősség mértéke                                                                                                                                                                            | Tananyag-egység                    |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1                   | Használja a Git verziókezelő rendszert, valamint a fejlesztést támogató csoportmunka eszközöket és szolgáltatásokat (pl. GitHub, Slack, Trello, Microsoft Teams, Webex Teams)                     | Ismeri a legelterjedtebb csoportmunka eszközöket, valamint a Git verziókezelő rendszer szolgáltatásait.                                                                                                                                             | Igyekszik munkatársaival hatékonyan, igazi csapatjátékosként együtt dolgozni. Törekszik a csoporton belül megkapott feladatok precíz, határidőre történő elkészítésére, társai segítésére. | Hálózatfejlesztési projektekben, valamint hálózat és alkalmazásüzemeltetési folyamatokban irányítás alatt dolgozik, a rábízott részfeladatokat önállóan is elvégzi, a megvalósításért felelősséget vállal. | IKT projektmunka II.               |
| 2                   | A megfelelő kommunikációs formát alkalmazva (e-mail, chat, telefon, prezentáció stb.) munkatársaival és az ügyfelekkel hatékonyan kommunikál műszaki és egyéb információkról magyarul és angolul. | Ismeri a különböző kommunikációs formákra (e-mail, chat, telefon, prezentáció stb.) vonatkozó etikai és belső kommunikációs szabályokat. Angol nyelvismerettel rendelkezik (KER B1 szint). Ismeri a gyakran használt szakmai kifejezéseket angolul. | Kommunikációjában konstruktív, együttműködő, udvarias. Feladatai végrehajtásában a felhasználói igényeknek leginkább megfelelő, minőségi megoldásra törekszik.                             | A felelősségi körébe tartozó feladatokkal kapcsolatban a vállalati kommunikációs szabályokat betartva, önállóan kommunikál az ügyfelekkel és munkatársaival.                                               | IKT projektmunka II. szakmai angol |

### 3. sz. melléklet

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |                      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 4 | Munkája során cél szerint alkalmazza a legmodernebb információs technológiákat és trendeket (virtualizáció, felhőtechnológi a, IoT, mesterséges intelligencia, gépi tanulás stb.).                                                                                                 | Alapszintű alkalmazási szinten ismeri a legmodernebb információs technológiákat és trendeket (virtualizáció, felhőtechnológi a, IoT, mesterséges intelligencia, gépi tanulás stb.).        | Nyitott az új technológiák megismerésére, és törekszik azok hatékony, felhasználói igényeknek megfelelő, költséghatékony felhasználására a hálózatfejlesztési és -üzemeltetési feladatokban.                                                                                 | –                                                                                                                 | IKT projektmunka II. |
| 6 | Munkája során hatékonyan használja az irodai szoftvereket, segítségével műszaki tartalmú dokumentumokat és bemutatókat készít. A munkája során keletkező digitális anyagokat mások által is átlátható rendszerben tárolja, az anyagokról rendszeresen biztonsági másolatot készít. | Ismeri az irodai szoftverek haladó szintű szolgáltatásait.                                                                                                                                 | Precízen készíti el a műszaki tartalmú dokumentációkat, prezentációkat. Törekszik arra, hogy a dokumentumok könnyen értelmezhetők és mások által is szerkeszthetők legyenek. A dokumentációkat elektronikusan tárolja, azokat csak a valóban szükséges esetben nyomtatja ki. | Felelősséget vállal az általa készített műszaki tartalmú dokumentációkért.                                        | IKT projektmunka II. |
| 7 | Elvégzi a számítógépek és mobil informatikai eszközök operációs rendszerének és alkalmazói szoftvereinek felhasználói igényeknek megfelelő telepítését, beállítását.                                                                                                               | Ismeri a számítógép és a mobil informatikai eszközök felépítését (főbb komponenseket, azok feladatait) és működését. Ismeri az eszközök operációs rendszerének és alkalmazói szoftvereinek | Törekszik a felhasználói igényeknek leginkább megfelelő szoftveres környezet kialakítására.                                                                                                                                                                                  | A felhasználói igényeknek megfelelő szoftverkörnyezet működőképességéért, funkcionalitásáért felelősséget vállal. | IKT projektmunka II. |



### 3. sz. melléklet

|    |                                                                                            |                                                                  |                                                             |                                                                                           |                                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                            | telepítési és beállítási lehetőségeit.                           |                                                             |                                                                                           |                                                                                                                  |
| 26 | Munkaterületét a baleset- és tűzvédelmi előírásokat is betartva tisztán és rendben tartja. | Ismeri a munkakörébe tartozó baleset- és tűzvédelmi előírásokat. | Igényes munkakörnyezetér e és tudatosan rendben tartja azt. | Önállóan alakítja ki a baleset- és tűzvédelmi előírásoknak is megfelelő munkakörnyezetét. | IKT projektmunka II. Hálózatok Adatbázis-kezelés I. Szerverek és felhőszolgáltatások Hálózat programozása és IoT |

### Az IKT projektmunka II. tantárgytananyagelem témakörei

#### Önismereti és kommunikációs készségek fejlesztése II.

8 óra/11. évfolyam

7 óra/12. évfolyam

12 óra/13. évfolyam

A témakör elsődleges célja, hogy a tanulók megfelelő önismerettel rendelkezzenek, fel tudják mérni saját képességeiket, és azokhoz mérten tudatosan használják a kommunikáció alapeszköztárát a gyakorlatban, ezzel is elősegítve digitális kompetenciáik fejlődését. Megismerjék és begyakorolják a hatékony és asszertív kommunikáció fajtáit, és készségszinten is elsajátítsák azokat. A kommunikációs készségek fejlesztése révén készségszintű kommunikációra lesznek képesek a szakmai vizsgán, vagyis vizsgafeladatuk előadása során anélkül tudnak megfelelő kommunikációs stílust és eszközöket alkalmazni, hogy az figyelmet és energiát vonna el a szakmai tartalomtól.

Kommunikáció: (3-4. szakasz folyamatosan)

3-4. szakasz

Kommunikációs hibák azonosítása és felismerése

Egyirányú és kétirányú kommunikáció ismérvei

Kommunikáció viszonylagosságának értelmezése

Kommunikációs értékek azonosítása

4. szakasz

Kérdezéstechnika módszereinek elsajátítása és önálló használata

SCARF-modell elméleti háttere

SCARF-modell alkalmazása a gyakorlatban

Kérdezéstechnikai alapok

A nonverbális kommunikáció eszköztára és használata a gyakorlatban

#### Csapatmunka és együttműködés II.

8 óra/11. évfolyam

7 óra/12. évfolyam

12 óra/13. évfolyam

A témakör elsődleges célja, hogy a diákok képesek legyenek csapatban dolgozni, megismerjék a hatékony együttműködés területeit, módszereit és ezen ismereteken keresztül a többi témakörben is hatékonyan tudjanak feladatot megoldani. Tisztában legyenek a csapatban betöltött szerepükkel és annak megfelelően dolgozzanak. A témakörben fejlesztett készségek felkészítik a tanulókat a valós munkakörnyezetre, így a munkaerőpiacra belépve nem jelent majd kihívást számukra egy adott csapatba való beilleszkedés, illetve már zajló projektbe való bekapcsolódás.

### 3. sz. melléklet

Az alábbi témakörök, tematikák mind a négy szakaszban folyamatosan visszatérnek. Míg az első szakaszban több az elméleti ismeret, addig a következő szakaszokban a tanulók saját egyéni kompetenciájukat fejlesztve, különféle feladatokon keresztül tudják megérteni, megismerni, majd egyre önállóan, készségszinten elsajátítani az alábbiakat.

Csapatmunka: (3-4. szakaszban folyamatosan)

Valamennyi téma minden évben előkerül, egyre gyakorlatiasabb jelleggel. A diákok kezdetben több oktatói instrukciót kapnak, később önállóan dolgoznak. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Csapaton belüli lehetséges szerepek felismerése és feldolgozása
- Csapatkompetenciák és felmérésük
- Saját csapat erősségeinek és gyengeségeinek összesítése
- Meglévő csapaton belüli szerepek azonosítása – Saját motivációs profil feltérképezése
- Motivációs tényezők értelmezése és egyeztetése – Belső motivációs elmélet és alkalmazása

Együttműködés (3-4. szakaszban folyamatosan)

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- Együttműködés feltételei a feladatmegoldás során
- Együttműködés és a versengés különbségének feldolgozása
- Eltérő nézőpontok hatása
- Csapaton belüli információáramlás nehézségei
- Utasítások utóélete, felelősségvállalás, felelősségáthárítás
- Konfliktuskezelési források, módok
- Egyéni konfliktuskezelési preferenciák azonosítása, előnyök-hátrányok feldolgozása
- Változásokhoz való hozzáállás, változási görbe ismerete, gyakorlatban való felismerése

3-4. szakasz:

Problémaelemzési technikák:

- Problémák lehetséges okainak feltárása
- A felmerülő problémák gyökérokainak azonosítása

Ötletgenerálási technikák:

Megoldások azonosításának technikái – csoportos szellemi alkotótechnikák megismerése és használatuk megtagasztalása

#### **Prezentációs készségek fejlesztése II.**

8 óra/11. évfolyam

7 óra/12. évfolyam

12 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék és begyakorolják az oktatási tananyaghoz kapcsolódó előadásmódok alapvető szabályait, megtanuljanak gazdálkodni az idővel és képesek legyenek beosztani a felkészülés és a prezentálás arányát. Könnyedén fel tudják építeni és meg tudják szerkeszteni egy előadás vázlatát, majd képesek legyenek azt előszóban bemutatni és felhasználni a projektmunka során is. Mivel egy projekttel kapcsolatos prezentáció elkészítése a tanulói csoportnak önmagában egy önálló feladatot jelent, az előkészítési feladatok hatékony megoldásához a tanulónak meg kell ismerniük a megfelelő időgazdálkodási és egyéb tervezési metódusokat. A prezentációs készségek elsajátításával a tanulónak nem okoz majd gondot a szakmai vizsgafeladat formai összeállítása és előadása, és valós projektkörnyezetben is képesek lesznek az elvárásoknak megfelelően bemutatni feladataikat.

3-4. szakasz:

Hatékony feladattervezés és -szervezés:

- Tervezés hatása a munkavégzésre
- Tervezés és megvalósítás helyes aránya
- Feladatok elvégzésének megszervezése
- párhuzamosságok, egymásra építkezés, szűk keresztmetszet

Felkészülés a prezentációs anyagok előkészítésére:

Feladatok prioritizálása:

### 3. sz. melléklet

- Priorizálási szempontok a feladatok megvalósítása során
- Sürgős-fontos mátrix Időgazdálkodás:
- Időrabló tevékenységek összegyűjtése
- Megoldási lehetőségek azonosítása Váratlan helyzetek kezelése:
- Nem tervezett események típusai
- Nem tervezett, váratlan események kezelése
- „Újratervezés”

#### Prezentáció megtervezése

- Prezentációra való felkészülés
- A „jó előadás” szabályai
- Írásos prezentáció alapvető szabályai, tartalmi elemei, kinézete
- Moderációs technikák megismerése
- Prezentáció

Verbális gyakorlatok a jó előadói készség elsajátításához.

### Projektszervezés és -menedzsment II.

10 óra/11. évfolyam

7 óra/12. évfolyam

12 óra/13. évfolyam

A projektmenedzsment elméletének ismeretével és gyakorlati elsajátításával a tanulók képessé válnak csapatban előkészíteni, feldolgozni és prezentálni egy-egy konkrét projekt munkát. Az alábbiakban felsorolt témák ismerete lehetővé teszi a tanulók számára, hogy akár a duális képzésbe, akár tanulmányaikat követően a munkaerőpiacra belépve hatékonyan közreműködjenek valós projektekben is.

Projektmenedzsment alapjai 3-4. szakaszban folyamatosan

Projekt fogalma:

- Projekt fogalmának tisztázása
- Projekt és feladat elkülönítése

Projektciklus elemei:

- Projektek általános életciklusának bemutatása
- Az életciklus-elemek jellemzőinek feldolgozása

Projektek kezdeményezése és definiálása:

- A projektötlettől a projektek elfogadásáig
- Projektek terjedelmének dimenziói

Projekttervezés és erőforrás-tervezés:

- Feladattervek meghatározása
- Projektfeladatok ütemezése – egymásra épülés, párhuzamosságok, szűk keresztmetszetek kezelése
- Erőforrások típusai és tervezésük

Projektszervezet felállítása:

- Projektszervezet felépítése
- A projektszervezet tagjainak feladatai és felelőssége
- Projektcsoport tagjainak kiválasztása

#### 3-4. szakaszban

Projektmenedzsment haladó szinten:

- Projektek megvalósítása, megvalósítás-mentoring
- Projektmegvalósítás feladatai
- Monitoring és beszámolás a projektmegvalósítás során
- Érdekcsoportok kezelése (stakeholder management)
- Projektekhez kapcsolódó érdekcsoportok
- „Stakeholder-térkép” készítése

Projektcsoportok vezetése:

- Hierarchián kívüli irányítás jellemzői
- Projektcsoport irányítása
- Kommunikáció a projektcsoporton belül
- Projektcsoport motiválása

**Csapatban végzett projektmunka II.**

68 óra/11. évfolyam

44 óra/12. évfolyam

14 óra/13. évfolyam

A témakörben a tanulók kis csoportokban végzett, szakmai tantárgyakhoz kapcsolódó projektek megvalósítása közben gyakorolják és mélyítik el szakmai készségeiket és a soft skilleket. A csapatban végzett projektmunka következetes dokumentálása lehetőséget teremt a diákok számára a karrierjük szempontjából is fontos szakmai portfólió építésére.

**Hálózatok megnevezésű tanulási terület**

136 óra/11. évfolyam

144 óra/12. évfolyam

527 óra/13. évfolyam

**Hálózatok I. tananyagelem**

136 óra/11. évfolyam

144 óra/12. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                                    | Ismeretek                                                                                                                                                             | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                              | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                      | Hálózat- és alkalmazásüzemeltetés során felmerülő problémákat old meg és hibákat hárít el webes kereséssel, valamint internetes tudásbázisok használatával. | Ismeri a hibakeresés szisztematikus módszereit, a problémák elhárításának lépéseit. Ismeri a munkájához kapcsolódó internetes keresési módszereket és tudásbázisokat. | Törekszik a problémák kezeléséhez a weben talált megoldásokat alkalmazni, implementálni.                                                                             | Internetes információszerezéssel önállóan old meg problémákat és hárít el hibákat.                                                                                                 |
| 9                      | IPv4 és IPv6 címzési rendszert használva hálózati berendezéseket és végponti eszközöket konfigurál.                                                         | Ismeri az IPv4 és IPv6 címzési rendszerét. Ismeri a végponti berendezések IP-beállítási és hibaelhárítási lehetőségeit.                                               | A végponti berendezések konfigurálását precízen végzi. Törekszik a későbbi hálózatüzemeltetési és -hibaelhárítási feladatokat megkönnyítő teljeskörű dokumentálásra. | Hálózatfejlesztési projekteknél, valamint üzemeltetési folyamatokban a kapott utasításoknak és tervdokumentációknak megfelelően végzi a beállításokat.                             |
| 10                     | Otthoni és kisvállalati hálózatokban működő kapcsolókat és forgalomirányítókat telepít és konfigurál.                                                       | Ismeri az otthoni és kisvállalati hálózatokban működő kapcsolók és forgalomirányítók szolgáltatásait, azok beállításának módszereit.                                  | A legújabb szabványoknak és iparági ajánlásoknak megfelelő hálózati beállításokra törekszik. Igyekszik jól átlátható rendszert létrehozni.                           | Otthoni és kisvállalati hálózatokban a kapcsolók és forgalomirányítók alapszolgáltatásait önállóan konfigurálja. Irányítással összetett kisvállalati hálózati beállításokat végez. |

### 3. sz. melléklet

|    |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | OSI modell szerinti második rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózatot alakít ki (pl. STP, Link Aggregation segítségével).                                                                     | Ismeri az OSI modell szerinti második rétegbeli hurok, a szórási vihar kialakulásának okát, annak megszüntetési módjait. Ismeri a hibatűrő második rétegbeli redundancia biztosításához a Spanning Tree Protocolt (STP) és a Link Aggregation (pl: EtherChannel) technológiát. | Törekszik az üzemfolytonosság érdekében a magas rendelkezésre állású hálózatok kialakítására.                                                  | A Spanning Tree Protocolt és az Link Aggregation-t (mint például az EtherChannelt) önállóan üzembe helyezi, konfigurálja.                                                                                                         |
| 12 | Több kapcsolót tartalmazó hálózatban virtuális helyi hálózatokat (VLAN) alakít ki. Megvalósítja a VLAN-ok közötti forgalomirányítást, forgalomirányító, vagy többretegű kapcsoló használatával. | Ismeri a VLAN-ok célját, azok kialakításának módjait. Ismeri a trónkölés lényegét, valamint a VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósításának módját forgalomirányítóval, vagy harmadik rétegbeli kapcsoló segítségével.                                                    | Törekszik a hálózat szegmentálására VLAN-ok kialakításával a megfelelő adatbiztonság megteremtése és a szórási tartomány csökkentése céljából. | Egyszerűbb, VLANokat tartalmazó hálózatokat tervez, alakít ki önállóan a felhasználói, adatforgalmi és adatbiztonsági elvárásoknak megfelelően. Összetettebb hálózatokat valósít meg más által készített hálózati tervek alapján. |
| 13 | OSI modell szerinti harmadik rétegbeli redundanciát megvalósító hálózatot tervez és valósít meg, például FHRP protokoll segítségével.                                                           | Ismeri a harmadik rétegbeli redundancia fogalmát, előnyeit. Ismeri a megvalósításban használt technikák egyikét (FHRP, VRRP, HSRP, GLBP).                                                                                                                                      | Törekszik a hálózati üzembiztonság fenntartására ISO modell szerinti, harmadik rétegbeli redundancia alkalmazásával.                           | Egyszerűbb esetekben harmadik rétegbeli redundanciát biztosító hálózatot tervez és valósít meg önállóan. Összetettebb hálózatok esetén mások által tervezett, harmadik rétegbeli redundanciát valósít meg önállóan.               |
| 14 | Vezeték nélküli hálózatot alakít ki kis- és nagyvállalati környezetben.                                                                                                                         | Ismeri az elektromágneses hullámok fizikai alapjait, a vezeték nélküli hálózatok működésének elvét, szabványait, hitelesítési módjait, tipikus topológiáit és eszközeit. Tisztában van a leggyakoribb vezeték nélküli támadási módokkal és azok megelőzésének módszereivel.    | Nyomon követi a legfrissebb vezeték nélküli technológiákat és biztonsági ajánlásokat.                                                          | Önállóan tervez meg és konfigurál kisvállalati vezeték nélküli hálózatokat. Szakmai irányítás mellett mások által megtervezett vezeték nélküli hálózatokat alakít ki és konfigurál nagyvállalati környezetben.                    |

### 3. sz. melléklet

|    |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Felderíti és elhárítja a hálózati biztonsági problémákat, megelőzi a támadásokat. | Ismeri az elterjedten használt hálózat támadási módokat, az azok elleni védekezés lépéseit. Felhasználói szinten ismeri a hálózati forgalom figyelésére, sérülékenység felderítésére alkalmas eszközöket.                                                                                                                            | Törekszik a biztonságos hálózati környezet fenntartására.                                                                            | Kisebb hálózatokban a hálózatbiztonsági és tűzfal beállításokat önállóan végzi el. Nagyvállalati környezetben szakmai irányítás mellett végez el hálózatbiztonsági beállításokat. |
| 16 | Statikus és dinamikus forgalomirányítást valósít meg a helyi hálózaton.           | Ismeri a statikus forgalomirányítás fogalmát és megvalósítási módját. Ismeri a dinamikus forgalomirányítást végző RIP és OSPF protokollokat és azok beállításának módját.                                                                                                                                                            | Törekszik a forgalomirányítási ismereteinek felhasználásával biztosítani a hálózati infrastruktúra folyamatos rendelkezésre állását. | Kisebb hálózatokban önállóan valósítja meg a forgalomirányítást. Nagyvállalati környezetben szakmai irányítás mellett végez el forgalomirányítást megvalósító beállításokat.      |
| 17 | Statikus és dinamikus címfordítást valósít meg.                                   | Ismeri a belső helyi cím, belső globális cím, külső helyi cím, külső globális cím, a statikus NAT, dinamikus NAT, túlterheléses NAT, porttovábbítás szerepét, jelentőségét. Ismeri a NAT és PAT konfigurálásának módjait.                                                                                                            | –                                                                                                                                    | NAT és PAT konfigurálást önállóan véggez.                                                                                                                                         |
| 18 | WAN szintű kapcsolatokat és forgalomirányítást valósít meg.                       | Ismeri a WAN összetevőket és eszközöket, a publikus és privát WAN technológiákat, a PPP és PPPoE protokollok működését, lehetőségeit, a forgalomirányítók közötti PPP kapcsolat kialakítását és ezek ellenőrzésének módjait. Tisztában van az eBGP forgalomirányítási protokoll szerepével, fontosabb tulajdonságaival, működésével. | –                                                                                                                                    | Telephelyek közötti PPP kapcsolatot önállóan konfigurál. Hálózatok közötti WAN forgalomirányítást szakértői támogatással véggez.                                                  |

### 3. sz. melléklet

|    |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | Biztonságos és hitelesített kapcsolatot épít ki telephelyek között.                                                                                    | Ismeri a VPN technológiákat, azok alkalmazási lehetőségeit. Ismeri az SSH kapcsolat kiépítésének lehetőségeit.                                                                                                                                                                        | Törekszik a felhasználói adatok védelme érdekében a biztonságos és hitelesített adattovábbítás kialakítására.                                                                                                                                                                                                           | SSH és VPN kapcsolatot önállóan alakít ki két végpont között.                                                                                                                                                                                                         |
| 22 | Hálózati monitorozást, hálózatzfelügyeleti feladatokat lát el (pl. aktív, inaktív eszközök állapotfigyelése, terhelés és kihasználtság követése).      | Ismeri a hálózatmonitorozás és hálózatzfelügyelet alapfogalmait, protokolljait (pl. CDP / LLDP, SNMP, Syslog, NetFlow).                                                                                                                                                               | –                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Egyszerűbb hálózatmonitorozási feladatokat önállóan, összetettebb feladatokat irányítással lát el.                                                                                                                                                                    |
| 23 | Kis és közepes méretű hálózatot tervez, hálózati hibaelhárítást végez. Szakmai tudásával támogatja a felhasználót igényeinek megfelelő definiálásában. | Ismeri a kis és közepes hálózatok tervezési alapelveit (konvergált hálózat, háromrétegű hierarchikus hálózati modell, hálózati dokumentáció) Ismeri a hálózati hibadetektálás (OSI modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárások, viszonyítási alap) és a hibaelhárítás lépéseit. | Szakmai tudására és tapasztalataira támaszkodva segíti ügyfeleit a valós felhasználói igények kialakításában. Törekszik a felmerülő hiba mielőbbi, szisztematikus detektálására, annak precíz dokumentálására. Ügyel a meghibásodott alkatrészek elektronikus hulladékokra vonatkozó előírásoknak megfelelő kezelésére. | Kis- és közepes méretű hálózatokat önállóan tervez. Hálózati hibákat önállóan azonosít. A kompetenciájába eső hibaelhárításokat elvégzi, az azon túlmutató esetekben tapasztaltabb szakember segítségét kéri, ehhez a detektálás eddigi lépéseiről pontos leírást ad. |
| 26 | Munkaterületét a baleset- és tűzvédelmi előírásokat is betartva tisztán és rendben tartja.                                                             | Ismeri a munkakörébe tartozó baleset- és tűzvédelmi előírásokat.                                                                                                                                                                                                                      | Igényes munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.                                                                                                                                                                                                                                                              | Önállóan alakítja ki a baleset- és tűzvédelmi előírásoknak is megfelelő munkakörnyezetét.                                                                                                                                                                             |

#### A Hálózatok I. tananyagelem témakörei

Hálózati eszközök alapszintű konfigurációja

16 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek hálózati eszközökkel sávon kívüli és sávon belüli kapcsolatot létesíteni, és kapcsolók, illetve forgalomirányítók alapszintű konfigurációját elvégezni.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Képes konzolkapcsolatot kialakítani számítógép és hálózati eszköz (kapcsoló, forgalomirányító) között. Ismer legalább egy terminálemulációs szoftvert, és képes annak használatával a hálózati eszköz konfigurációs felületéhez hozzáférni.

### 3. sz. melléklet

- Tisztában van a kapcsoló kezdeti konfigurációját megvalósító parancsokkal, és képes ezen parancsok használatára. Képes a kapcsoló alapszintű konfigurációját elvégezni (eszköznév beállítása, privilegizált mód és vonali jelszavak beállítása, bejelentkezési és nap üzenetének beállítása, parancselőzmények számának korlátozása).
- Képes kapcsolón felügyeleti IP-cím és alapértelmezett átjáró beállítására.
- Képes kapcsolón telnet és SSH-kapcsolat konfigurálására. Tisztában van a telnet és az SSH-protokollok közötti különbséggel. Adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használatával képes telnet forgalom elfogására és az elfogott csomagok elemzésére.
- Tisztában van a forgalomirányító kezdeti konfigurációját megvalósító parancsokkal, és képes ezen parancsok használatára.
- Képes forgalomirányító interfészeinek konfigurálására (IP-cím és alhálózati maszk beállítása, leírás megadása, interfész engedélyezése és tiltása).
- Képes forgalomirányító tábla megjelenítésére, és tudja értelmezni a közvetlenül csatlakozó hálózatokat jelölő sorokat.
- Képes végberendezéseket csatlakoztatni a hálózati eszközökhöz, és képes azok IP-konfigurációját elvégezni.
- Képes ellenőrizni a közvetlenül csatlakozó hálózatok elérhetőségét.
- Képes hibaelhárítást végezni nem megfelelően működő, közvetlenül csatlakozó hálózatok között. Észreveszi a hálózatelérési hibát okozó téves konfigurációt, és képes annak korrigálására.

#### Kapcsolási alapok

10 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a kapcsoló működését, a kapcsolási módokat.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a második rétegbeli kerettovábbítás folyamatával. Tudja, hogy a kapcsoló esetében mire szolgál a MAC-tábla. Ismeri a MAC-tábla felépítésének folyamatát, és használatának módját. Képes a kapcsoló MAC-tábláját megjeleníteni, kiüríteni.
- Adatforgalom elfogására alkalmas szoftver vagy szimulációs szoftver használatával képes a kapcsoló MAC-táblájának felépítését nyomon követni.
- Ismeri a kapcsolási módokat (töredékmentes továbbítás, gyorsított továbbítás, tárol-és továbbítás módszer), és képes azok összehasonlítására.
- Tisztában van az ütközési tartomány és a szórási tartomány fogalmával. Képes az ütközési és a szórási tartomány összehasonlítására és megkülönböztetésére. Adott topológián képes az ütközési és a szórási tartományok megállapítására.

#### VLAN-ok használata, VLAN-ok közti forgalomirányítás

38 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók ismerjék meg a VLAN-ok szerepét, legyenek képesek VLAN-ok kialakítására, és legyenek tisztában a trónk kapcsolatok szerepével. A tanulók ismerkedjenek meg a VLAN-ok közti forgalomirányítás lehetőségeivel, és legyenek képesek VLAN-ok közti forgalomirányítást megvalósítani.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni.

- Tisztában van a VLAN-ok szerepével, jelentőségével. Érti a VLAN-ok használatának célját.
- Ismeri a VLAN-ok fontosabb típusait: adat, hang, felügyeleti és natív VLAN, és tisztában van a VLAN-ok megvalósításának módjaival.
- Tisztában van a VLAN ID fogalmával, szerepével. Ismeri a normál és kiterjesztett VLAN létrehozására használható VLAN ID-tartományt. Érti a normál és a kiterjesztett VLAN közötti különbségeket.
- Képes VLAN-ok létrehozására, törlésére, módosítására.
- Tisztában van a kapcsoló portjainak lehetséges működési módjaival (hozzáférési, trónk), érti a két működési mód közötti különbséget. Adott topológián önállóan meg tudja határozni, hogy a szereplő kapcsolóportoknak melyik módban kellene működniük.
- Képes a kapcsoló portjait hozzáférési módúra konfigurálni és VLAN-hoz rendelni. – Képes a kapcsoló portjait trónk módúra konfigurálni, azon a natív és az átengedett VLAN-okat beállítani.
- Ismeri a 802.1q protokollt, és adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel vagy szimulációs szoftverrel képes 802.1q keret elemzésére.



### 3. sz. melléklet

- Képes egy adott kapcsolón a hozzáférési portként működő portok és a hozzájuk rendelt VLAN-ok megjelenítésére. Képes egy kapcsolón a trónként működő portok megjelenítésére. Képes arra, hogy egy kapcsoló portján ellenőrizze a működési módot (hozzáférési, trónk).
- Képes a hozzáférési és a trónk portok hibaelhárítására.
- Ismeri a VTP-protokollt, tisztában van a VTP-protokoll használatával. Érti a VTP-módok (kliens, szerver, transzparens) feladatát, működését.
- Képes VTP-t konfigurálni kapcsolók közé.

Képes a VTP-protokoll hibafelderítésére és elhárítására.

- Képes többkapcsolós hálózatban VLAN-ok kialakítására.
- Képes VLAN-ok között hagyományos forgalomirányítás megvalósítására.
- Képes VLAN-ok között "router-on-a-stick" forgalomirányítás megvalósítására.
- Képes többretegű kapcsolón routed port konfigurálására. Képes VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítására többretegű kapcsolóval.
- Képes többretegű kapcsolón VLAN-ok létrehozására, SVI-interfészek IP-cím beállítására, fizikai porton trónk működési mód beállítására. Képes többretegű kapcsolón trónk port és SVI-interfészek használatával VLAN-ok közti forgalomirányítás konfigurálására.
- Képes VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibakeresésére és -elhárítására.

#### Második rétegbeli redundancia

20 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók felismerjék az első és második rétegben a redundancia szükségességét, és tisztában legyenek a redundancia okozta problémákkal. Ismerjék meg a feszítőfa-protokoll szerepét, és legyenek képesek feszítőfa-protokoll használatára, konfigurálására. A tanulók értsék meg a portösszevonás működését, és legyenek képesek kapcsolók közötti portösszevonás konfigurálására, hibaelhárítására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van az első és második rétegbeli LAN-redundancia szerepével, szükségességével.
- Érti a redundánsan kialakított hálózatok esetén felmerülő problémákat (szórási vihar, MAC-tábla-instabilitás, többszörös kerettovábbítás).
- Képes a redundánsan kialakított hálózat problémáit szimulációs szoftver segítségével bemutatni, modellezni.
- Ismeri a feszítőfa-protokollt, tisztában van annak szerepével, feladatával.
- Ismeri a feszítőfa-protokoll működését, tudja az idekapcsolódó fogalmakat (gyökérponti híd, Bridge ID, BPDU, gyökérponti port, kijelölt port, nem kijelölt port).
- Ismeri a Bridge ID tartalmát, felépítését.
- Tisztában van a gyökérponti híd választásának folyamatával, és képes azt befolyásolni prioritás használatával.
- Ismeri a feszítőfa-protokoll által használt vonali költségeket. Képes egy topológián megállapítani, hogy melyik kapcsoló tölti be a gyökérponti híd szerepét, a többi kapcsoló esetén képes a gyökérponti hídtól való költség megállapítására. Képes eldönteni, hogy melyik port milyen szerepet tölt be (gyökérponti, kijelölt, nem kijelölt).
- Képes megjeleníteni egy kapcsolón a jelenleg használt feszítőfa-protokollt, a gyökérponti híd és a saját Bridge ID-t, a gyökérponti hídtól vett költséget és a feszítőfa-protokollban részt vevő portok szerepét és költségét.
- Tudja, hogy egy port felkapcsolása esetén milyen állapotváltozások (lezárt, figyelő, tanuló, továbbító, letiltott) mennek végbe, és képes ezeket jellemezni.
- Ismeri a feszítőfa-protokoll változatait (STP, RSTP, PVST+, rapid PVST+, MSTP), érti a működésbeli eltéréseket.
- Tisztában van a portfast, a BPDU-filter és a BPDU-guard szerepével, és képes ezeket beállítani globálisan és portonként is.
- Képes a feszítőfa-protokoll hibakeresésére és hibaelhárítására.
- Tisztában van a második rétegbeli portösszevonás szükségességével, és ismeri annak lehetőségeit.
- Ismeri a portösszevonás előnyeit, a feszítőfa-protokollra vonatkozó jelentőségét.

Tudja, mi szükséges ahhoz, hogy a portösszevonás működőképesen megvalósuljon.

- Ismer legalább egy protokollt, amely portösszevonást valósít meg (LACP, PAGP), tisztában van ezen protokoll működésével és a használt portmódokkal (kezdeményező, várakozó).
- Képes az általa ismert protokollal EtherChannel kapcsolat kialakítására.
- Képes egy kapcsolón létrehozott EtherChannel kapcsolatok megjelenítésére, a beletartozó portok kilistázására.

### 3. sz. melléklet

- Képes EtherChannel kapcsolatok hibakeresésére és hibaelhárítására.

#### Dinamikus címkiosztás IPv4-környezetben

22 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a dinamikus címkiosztással IPv4-környezetben. A tanulók legyenek képesek DHCPv4-kiszolgáló konfigurálására forgalomirányítón.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a dinamikus címigénylés lehetőségeit IPv4-környezetben.
- Ismeri a DHCPv4-protokoll működését, az általa használt üzeneteket (DHCPDISCOVER, DHCPOFFER, DHCPREQUEST, DHCPACK, DHCPNAK). Képes a DHCP által használt üzenetek jellemzésére.
- Adatforgalom elfogására használt szoftverrel vagy szimulációs szoftverrel képes a DHCP-folyamat üzeneteit megjeleníteni és azokat értelmezni. Képes a DHCP-folyamat végigkövetésére, adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használatával.
- Képes forgalomirányítón DHCP-szolgáltatás engedélyezésére és tiltására. Képes forgalomirányítón DHCP-hatókör konfigurálására, mely a legszükségesebb elemeket tartalmazza (kiosztható hálózat, alapértelmezett átjáró, DNS-kiszolgáló, kiosztásból kizárt címek).
- Képes forgalomirányítón DHCP-fenntartás konfigurálására és a bérleti idő beállítására.
- Képes forgalomirányítón DHCP-közvetítő használatára.
- Képes végberendezéseken és hálózati eszközökön DHCP-protokoll használatával dinamikus címigénylés beállítására.
- Képes DHCPv4 esetén hibafelderítést és hibaelhárítást végezni.

#### IPv6-os címzés és dinamikus címkiosztás IPv6-környezetben

30 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az IPv6-cím szerepét, szerkezetét, tisztában legyenek használatának szükségességével. A tanulók ismerjék meg az IPv6-címek típusait, és legyenek képesek IPv6-os címzés használatára forgalomirányítón és végberendezéseken. A tanulók értsék meg a címmeghatározó protokoll szerepét IPv6-környezetben. A tanulók ismerkedjenek meg a dinamikus címkiosztás lehetőségeivel IPv6-környezetben. A tanulók legyenek képesek SLAAC használatára és DHCPv6-kiszolgáló konfigurálására forgalomirányítón. A tanulók ismerjék fel a dinamikus címkiosztás során felmerülő tipikus hibákat, és legyenek képesek azok elhárítására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van az IPv6-os címzés kialakulásának szükségességével és időszerűségével.
- Ismeri az IPv6-csomag fejlécének fontosabb mezőit (forrás és cél IPv6-cím, ugráskorlát, következő fejléc).
- Ismeri az IPv6-címek felépítését, szerkezetét, tisztában van a nibble, a prefix és a prefixhossz fogalmával.
- Ismeri az IPv6-cím rövidítésének szabályait, és azokat a gyakorlatban is tudja alkalmazni.
- Ismeri az IPv6-os címzés típusait (unicast, multicast, anycast).
- Ismeri az IPv6 egyedi címek legfontosabb fajtáit (globális egyedi cím, link-local cím, visszacsatolási cím, meghatározatlan cím, egyedi helyi cím).
- Tisztában van a globális egyedi cím szerkezetével (globális forgalomirányító előtag, alhálózat-azonosító, interfész-azonosító).
- Ismeri az EUI-64 módszert, és tetszőleges MAC-cím esetén képes előállítani az interfészazonosítót EUI-64 használatával.
- Képes hálózati eszközökön és végberendezéseken statikus IPv6-cím beállítására, link-local cím beállítására, használatára.
- Képes IPv6-kapcsolat kialakítására és tesztelésére ping és traceroute parancsok használatával.
- Ismeri az ICMPv6-protokoll működését és lehetséges üzeneteit.
- Képes forgalomirányítón az IPv6-forgalomirányítás engedélyezésére.
- Ismeri az IPv6-környezetben használt címmeghatározó protokollt (NDP), és annak üzeneteit (RA, RS, NA, NS). Tisztában van a címmeghatározó protokoll működésével és használatának szükségességével. Ismeri a címfeloldás és a duplikáltcímfelderítés menetét és a használt NDP-üzeneteket.
- Képes IPv6-környezetben alhálózatok kialakítására, és képes megállapítani, hogy több IPv6-cm egy alhálózathoz tartozik-e.
- Képes IPv6-környezetben címzési terv készítésére.
- Képes IPv6-hálózat működésének ellenőrzésére és az alapvető hibák elhárítására.

### 3. sz. melléklet

- Ismeri a dinamikus címkiosztás lehetőségeit IPv6-környezetben, és tisztában van a címigénylés folyamatával SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 esetén.
- Ismeri az NDP protokoll üzeneteit (RA, RS, NA, NS), tisztában van azok jelentőségével a dinamikus címkiosztás vonatkozásában.
- Ismeri a DHCPv6-folyamat legfontosabb üzeneteit (Solicit, Advertise, Request, Information-Request, Reply stb.), tisztában van azzal, hogy melyik üzenet mire szolgál.
- Képes a dinamikus címigénylési folyamat üzeneteinek megtekintésére és elemzésére egy adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel. Tudja értelmezni az elfogott üzeneteket.
- Képes forgalomirányítón dinamikus IPv6-címkiosztást konfigurálni SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 használatával.
- Képes kliens eszközökön (végberendezés és forgalomirányító) dinamikus címigénylést használni IPv6-os környezetben.
- Felismeri a leggyakoribb hibákat a dinamikus címkiosztás során IPv6-környezetben, és képes ezeknek a hibáknak az elhárítására.

#### Harmadik rétegbeli redundancia

32 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók felismerjék a harmadik rétegben a redundancia szükségességét, és tisztában legyenek a redundancia okozta problémákkal. A tanulók tudjanak harmadik rétegbeli redundanciát tervezni, és megvalósítani FHRP protokoll konfigurálásával.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a harmadik rétegbeli redundancia szükségességével és megvalósításának lehetőségeivel.
- Képes harmadik rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózat tervezésére.
- Ismeri a First Hop Redundancy Protocols (FHRP) általános működési elvét.
- Érti a virtuális router, a virtuális IP-cím és a virtuális MAC-cím jelentőségét, megfelelően tudja használni a virtuális IP-címet.
- Tisztában van legalább egy FHRP-protokoll működésével (Virtual Router Redundancy Protocol [VRRP], Hot Standby Router Protocol [HSRP], Gateway Load Balancing Protocol [GLBP]).
- Képes az általa tanult FHRP-protokoll hatékony működésének konfigurálására.
- Képes az általa tanult FHRP-protokoll beállításainak, valamint a forgalomirányító protokollbeli aktuális szerepének a megjelenítésére.
- Felismeri az általa tanult FHRP-protokoll konfigurációs hibáit, és képes azok elhárítására.

#### Hálózathbiztonság, a kapcsoló biztonságossá tétele

40 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a leggyakoribb biztonsági problémákat és támadási típusokat LAN-környezetben, és megtanulják, hogyan lehet ellenük védekezni, illetve megelőzni őket.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Érti az alapvető biztonsági beállítások szükségességét a hálózati eszközökön.
- Ismeri a LAN-okban előforduló leggyakoribb biztonsági problémákat, támadási lehetőségeket (MAC-cím-elárastás, ARP-támadás, DHCP-kiéheztetés és -hamisítás, Telnet-támadások, Brute force-jelszó-támadás).
- Tisztában van a leggyakrabban használt biztonsági módszerek szerepével, működési elvével.
- Érti a MAC-cím-elárastásos támadás folyamatát és az általa okozott működési problémákat.
- Tisztában van a portbiztonság működésével, és használatának lehetőségeivel. Érti a portbiztonság megsértésével kiváltott állapotok közti különbségeket.
- Képes kapcsolón portbiztonság konfigurálására.
- Képes ellenőrizni a portbiztonsággal konfigurált kapcsolóportok állapotát, és képes a lekapcsolt portok helyreállítására.
- Ismeri a DHCP-snooping-technikát, annak működését. Tisztában van a megbízható és nem megbízható port fogalmával.
- Képes kapcsolón DHCP-snooping konfigurálására.
- Tudja, mi célt szolgál a DHCP 82-es opciója, és képes ennek használatát engedélyezni, illetve tiltani.
- Képes ARP-inspection (DAI)konfigurálásra az ARP-támadások megelőzésére.
- Képes kapcsoló és forgalomirányító távoli elérését SSH-protokoll használatával biztosítani.

### 3. sz. melléklet

- Képes az SSH-elérés során fellépő hibák felismerésére és elhárítására.

#### Vezeték nélküli technológiák

40 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a vezeték nélküli szabványokat, a WLAN topológiákat és a WLAN-ok működését. A tanulók legyenek képesek vezeték nélküli hálózat kialakítására kis- és nagyvállalati környezetben. A tanulók legyenek tisztában a leggyakoribb biztonsági problémákkal, támadási módszerekkel, és tanulják meg, hogyan lehet ellenük védekezni, azokat megelőzni.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Képes a vezetékes és vezeték nélküli hálózatok összehasonlítására, előnyeinek és hátrányainak megállapítására.
- Ismeri a vezeték nélküli LAN (WLAN) szabványokat, technológiákat. Tisztában van azzal, hogy mely 802.11 szabványok kompatibilisek egymással.
- Tisztában van a rádiófrekvencia és a frekvenciacsatorna fogalmával, a 802.11 szabványok által használt rádiófrekvencia-sávval és -csatornákkal.
- Tudja, hogy milyen összetevők szükségesek vezeték nélküli hálózat kialakításához (vezeték nélküli hálózati kártya, vezeték nélküli hozzáférési pont, vezeték nélküli forgalomirányító), és tisztában van ezek feladatával.
- Ismeri a vezeték nélküli hálózatok esetén használatos topológiákat (ad hoc mód, infrastruktúra mód).
- Ismeri a vezeték nélküli hálózat működései elvét, tisztában van a CSMA/CA közeghozzáférés-vezérléssel.
- Ismeri a legfontosabb menedzsmentkeretek és vezérlőkeretek feladatát (beacon frame, association request frame, authentication frame, RTS, CTS).
- Tisztában van a vezeték nélküli kliens és az AP társítási folyamatának lépéseivel.
- Képes otthoni, vezeték nélküli hálózat kialakítására, konfigurálására. Képes vezeték nélküli kliens eszközökkel vezeték nélküli hálózathoz csatlakozni.
- Ismeri a leggyakoribb vezeték nélküli támadási módokat (DOS-támadások, hamis AP-k, közbeékelődéses támadás).
- Ismeri a vezeték nélküli hitelesítési módokat, és képes azok konfigurálására, használatára.
- Képes vezeték nélküli forgalomirányító konfigurálására (például: DHCPkiszolgáló, SSID, hitelesítés, MAC-cím-szűrés, porttovábbítás, távoli felügyelet, adminisztrátori jelszó).
- Képes vezeték nélküli forgalomirányítót az internethez csatlakoztatni, megfelelő IP-címzést konfigurálni.
- Ismeri a nagyvállalati, vezeték nélküli hálózati megoldások során használt eszközöket (Wireless LAN Controller, Lightweight Access Point).
- Tisztában van a CAPWAP-protokoll működésével.
- Képes WLC-hez csatlakozni és annak GUI-felületét használni. Képes WLC-n a legalapvetőbb beállítások elvégzésére (WLAN létrehozása, beállításai, APcsoportok kezelése).
- Képes a vezeték nélküli hálózatokban előforduló leggyakoribb hibák felismerésére és elhárítására.

#### Forgalomirányítási alapok, statikus forgalomirányítás

32 óra/12. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók szerezzenek forgalomirányítási alapismereteket, tudják értelmezni az irányítótábla bejegyzéseit IPv4- és IPv6-környezetben. A tanulók ismerjék meg a statikus forgalomirányítás lehetőségeit, működését, és legyenek képesek kisebb hálózatban statikus forgalomirányítást konfigurálni.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van az irányítótábla szerepével, az irányítótáblában található sorok felépítésével IPv4- és IPv6-környezetben.
- Képes a forgalomirányító IPv4- és IPv6-irányítótábláját megjeleníteni, a benne található sorokat értelmezni.
- Képes IPv4- és IPv6-irányítótábla alapján a forgalomirányító döntési folyamatát ismertetni.
- Tisztában van a statikus forgalomirányítás szerepével, megvalósításának lehetőségével.
- Ismeri a statikus forgalomirányítás előnyeit és hátrányait.
- Ismeri a statikus útvonalak megadási módjait (teljesen meghatározott, kimenő interfészt használó, következő ugrás címét használó útvonalak).
- Ismeri a statikusan létrehozott útvonalak fajtáit, és tisztában van ezek szerepével (alapértelmezett statikus útvonal, lebegő statikus útvonal, hagyományos statikus útvonal, összevont statikus útvonal).

### 3. sz. melléklet

- Képes kis méretű hierarchikus hálózatban hatékony IPv4 és IPv6 statikus forgalomirányítást tervezni, megvalósítani.
- Képes IPv4 és IPv6 alapértelmezett statikus útvonalat konfigurálni.
- Képes hagyományos és lebegő statikus útvonalakat létrehozni IPv4 és IPv6 környezetben. Ismeri a lebegő statikus útvonal szerepét, tisztában van annak használatával.
- Képes IPv4-és IPv6-környezetben útvonalösszevonást meghatározni, és ennek megfelelően összevont statikus útvonalat konfigurálni.

## Hálózatok II. tananyagelem

372 óra/13. évfolyam

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                                    | Ismeretek                                                                                                                                                             | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                              | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                      | Hálózat- és alkalmazásüzemeltetés során felmerülő problémákat old meg és hibákat hárít el webes kereséssel, valamint internetes tudásbázisok használatával. | Ismeri a hibakeresés szisztematikus módszereit, a problémák elhárításának lépéseit. Ismeri a munkájához kapcsolódó internetes keresési módszereket és tudásbázisokat. | Törekszik a problémák kezeléséhez a weben talált megoldásokat alkalmazni, implementálni.                                                                             | Internetes információszerzéssel önállóan old meg problémákat és hárít el hibákat.                                                                                                  |
| 9                      | IPv4 és IPv6 címzési rendszert használva hálózati berendezéseket és végponti eszközöket konfigurál.                                                         | Ismeri az IPv4 és IPv6 címzési rendszerét. Ismeri a végponti berendezések IP-beállítási és hibaelhárítási lehetőségeit.                                               | A végponti berendezések konfigurálását precízen végzi. Törekszik a későbbi hálózatüzemeltetési és -hibaelhárítási feladatokat megkönnyítő teljeskörű dokumentálásra. | Hálózatfejlesztési projektekből, valamint üzemeltetési folyamatokban a kapott utasításoknak és tervdokumentációknak megfelelően végzi a beállításokat.                             |
| 10                     | Otthoni és kisvállalati hálózatokban működő kapcsolókat és forgalomirányítókat telepít és konfigurál.                                                       | Ismeri az otthoni és kisvállalati hálózatokban működő kapcsolók és forgalomirányítók szolgáltatásait, azok beállításának módszereit.                                  | A legújabb szabványoknak és iparági ajánlásoknak megfelelő hálózati beállításokra törekszik. Igyekszik jól átlátható rendszert létrehozni.                           | Otthoni és kisvállalati hálózatokban a kapcsolók és forgalomirányítók alapszolgáltatásait önállóan konfigurálja. Irányítással összetett kisvállalati hálózati beállításokat végez. |

### 3. sz. melléklet

|    |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | OSI modell szerinti második rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózatot alakít ki (pl. STP, Link Aggregation segítségével).                                                                     | Ismeri az OSI modell szerinti második rétegbeli hurok, a szórási vihar kialakulásának okát, annak megszüntetési módjait. Ismeri a hibatűrő második rétegbeli redundancia biztosításához a Spanning Tree Protocolt (STP) és a Link Aggregation (pl: EtherChannel) technológiát. | Törekszik az üzemfolytonosság érdekében a magas rendelkezésre állású hálózatok kialakítására.                                                  | A Spanning Tree Protocolt és az Link Aggregation-t (mint például az EtherChannelt) önállóan üzembe helyezi, konfigurálja.                                                                                                         |
| 12 | Több kapcsolót tartalmazó hálózatban virtuális helyi hálózatokat (VLAN) alakít ki. Megvalósítja a VLAN-ok közötti forgalomirányítást, forgalomirányító, vagy többretegű kapcsoló használatával. | Ismeri a VLAN-ok célját, azok kialakításának módjait. Ismeri a trónkölés lényegét, valamint a VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósításának módját forgalomirányítóval, vagy harmadik rétegbeli kapcsoló segítségével.                                                    | Törekszik a hálózat szegmentálására VLAN-ok kialakításával a megfelelő adatbiztonság megteremtése és a szórási tartomány csökkentése céljából. | Egyszerűbb, VLANokat tartalmazó hálózatokat tervez, alakít ki önállóan a felhasználói, adatforgalmi és adatbiztonsági elvárásoknak megfelelően. Összetettebb hálózatokat valósít meg más által készített hálózati tervek alapján. |
| 13 | OSI modell szerinti harmadik rétegbeli redundanciát megvalósító hálózatot tervez és valósít meg, például FHRP protokoll segítségével.                                                           | Ismeri a harmadik rétegbeli redundancia fogalmát, előnyeit. Ismeri a megvalósításban használt technikák egyikét (FHRP, VRRP, HSRP, GLBP).                                                                                                                                      | Törekszik a hálózati üzembiztonság fenntartására ISO modell szerinti, harmadik rétegbeli redundancia alkalmazásával.                           | Egyszerűbb esetekben harmadik rétegbeli redundanciát biztosító hálózatot tervez és valósít meg önállóan. Összetettebb hálózatok esetén mások által tervezett, harmadik rétegbeli redundanciát valósít meg önállóan.               |
| 14 | Vezeték nélküli hálózatot alakít ki kis- és nagyvállalati környezetben.                                                                                                                         | Ismeri az elektromágneses hullámok fizikai alapjait, a vezeték nélküli hálózatok működésének elvét, szabványait, hitelesítési módjait, tipikus topológiáit és eszközeit. Tisztában van a leggyakoribb vezeték nélküli támadási módokkal és azok megelőzésének módszereivel.    | Nyomon követi a legfrissebb vezeték nélküli technológiákat és biztonsági ajánlásokat.                                                          | Önállóan tervez meg és konfigurál kisvállalati vezeték nélküli hálózatokat. Szakmai irányítás mellett mások által megtervezett vezeték nélküli hálózatokat alakít ki és konfigurál nagyvállalati környezetben.                    |

### 3. sz. melléklet

|    |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Felderíti és elhárítja a hálózati biztonsági problémákat, megelőzi a támadásokat. | Ismeri az elterjedten használt hálózat támadási módokat, az azok elleni védekezés lépéseit. Felhasználói szinten ismeri a hálózati forgalom figyelésére, sérülékenységre felderítésére alkalmas eszközöket.                                                                                                                          | Törekszik a biztonságos hálózati környezet fenntartására.                                                                            | Kisebb hálózatokban a hálózatbiztonsági és tűzfal beállításokat önállóan végzi el. Nagyvállalati környezetben szakmai irányítás mellett végez el hálózatbiztonsági beállításokat. |
| 16 | Statikus és dinamikus forgalomirányítást valósít meg a helyi hálózaton.           | Ismeri a statikus forgalomirányítás fogalmát és megvalósítási módját. Ismeri a dinamikus forgalomirányítást végző RIP és OSPF protokollokat és azok beállításának módját.                                                                                                                                                            | Törekszik a forgalomirányítási ismereteinek felhasználásával biztosítani a hálózati infrastruktúra folyamatos rendelkezésre állását. | Kisebb hálózatokban önállóan valósítja meg a forgalomirányítást. Nagyvállalati környezetben szakmai irányítás mellett végez el forgalomirányítást megvalósító beállításokat.      |
| 17 | Statikus és dinamikus címfordítást valósít meg.                                   | Ismeri a belső helyi cím, belső globális cím, külső helyi cím, külső globális cím, a statikus NAT, dinamikus NAT, túlterheléses NAT, porttovábbítás szerepét, jelentőségét. Ismeri a NAT és PAT konfigurálásának módjait.                                                                                                            | –                                                                                                                                    | NAT és PAT konfigurálást önállóan véggez.                                                                                                                                         |
| 18 | WAN szintű kapcsolatokat és forgalomirányítást valósít meg.                       | Ismeri a WAN összetevőket és eszközöket, a publikus és privát WAN technológiákat, a PPP és PPPoE protokollok működését, lehetőségeit, a forgalomirányítók közötti PPP kapcsolat kialakítását és ezek ellenőrzésének módjait. Tisztában van az eBGP forgalomirányítási protokoll szerepével, fontosabb tulajdonságaival, működésével. | –                                                                                                                                    | Telephelyek közötti PPP kapcsolatot önállóan konfigurál. Hálózatok közötti WAN forgalomirányítást szakértői támogatással véggez.                                                  |

### 3. sz. melléklet

|    |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | Biztonságos és hitelesített kapcsolatot épít ki telephelyek között.                                                                                    | Ismeri a VPN technológiákat, azok alkalmazási lehetőségeit. Ismeri az SSH kapcsolat kiépítésének lehetőségeit.                                                                                                                                                                        | Törekszik a felhasználói adatok védelme érdekében a biztonságos és hitelesített adattovábbítás kialakítására.                                                                                                                                                                                                           | SSH és VPN kapcsolatot önállóan alakít ki két végpont között.                                                                                                                                                                                                         |
| 22 | Hálózati monitorozást, hálózatzfelügyeleti feladatokat lát el (pl. aktív, inaktív eszközök állapotfigyelése, terhelés és kihasználtság követése).      | Ismeri a hálózatmonitorozás és hálózatzfelügyelet alapfogalmait, protokolljait (pl. CDP / LLDP, SNMP, Syslog, NetFlow).                                                                                                                                                               | –                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Egyszerűbb hálózatmonitorozási feladatokat önállóan, összetettebb feladatokat irányítással lát el.                                                                                                                                                                    |
| 23 | Kis és közepes méretű hálózatot tervez, hálózati hibaelhárítást végez. Szakmai tudásával támogatja a felhasználót igényeinek megfelelő definiálásában. | Ismeri a kis és közepes hálózatok tervezési alapelveit (konvergált hálózat, háromrétegű hierarchikus hálózati modell, hálózati dokumentáció) Ismeri a hálózati hibadetektálás (OSI modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárások, viszonyítási alap) és a hibaelhárítás lépéseit. | Szakmai tudására és tapasztalataira támaszkodva segíti ügyfeleit a valós felhasználói igények kialakításában. Törekszik a felmerülő hiba mielőbbi, szisztematikus detektálására, annak precíz dokumentálására. Ügyel a meghibásodott alkatrészek elektronikus hulladékokra vonatkozó előírásoknak megfelelő kezelésére. | Kis- és közepes méretű hálózatokat önállóan tervez. Hálózati hibákat önállóan azonosít. A kompetenciájába eső hibaelhárításokat elvégzi, az azon túlmutató esetekben tapasztaltabb szakember segítségét kéri, ehhez a detektálás eddigi lépéseiről pontos leírást ad. |
| 26 | Munkaterületét a baleset- és tűzvédelmi előírásokat is betartva tisztán és rendben tartja.                                                             | Ismeri a munkakörébe tartozó baleset- és tűzvédelmi előírásokat.                                                                                                                                                                                                                      | Igényes munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.                                                                                                                                                                                                                                                              | Önállóan alakítja ki a baleset- és tűzvédelmi előírásoknak is megfelelő munkakörnyezetét.                                                                                                                                                                             |

#### Hálózatok II. tananyagelem témakörei

##### Dinamikus forgalomirányítási ismeretek

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a dinamikus belső forgalomirányítás lehetőségeit, a forgalomirányító protokollok működését, és megértsék a forgalomirányító protokollok közt lévő különbségeket. Képesek legyenek a hálózat méreteinek megfelelő forgalomirányítás megtervezésére, a protokoll kiválasztására, konfigurálására, hibaelhárítására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:



### 3. sz. melléklet

- Látja a statikus és dinamikus forgalomirányítás közti különbséget, mindkét esetben tisztában van az előnyökkel és a hátrányokkal.
- Tisztában van a dinamikus belső forgalomirányító protokollok működési elvével.
- Képes a dinamikus forgalomirányító protokollok csoportosítására osztályosság (osztály nélküli, osztályalapú), a felhasználás helye (külső, belső), működési mód (távolságvektor-alapú, kapcsolatállapot-alapú) szerint.
- Ismer legalább egy távolságvektor-alapú dinamikus forgalomirányító protokollt (pl. RIP, RIPv2, EIGRP), és tisztában van a működésével. Képes az általa ismert távolságvektor-alapú forgalomirányító protokoll konfigurálására, működésének ellenőrzésére, hibaelhárítására.
- Tisztában van a távolságvektor-alapú és a kapcsolatállapot-alapú forgalomirányító protokollok közti különbségekkel. Ismeri a kapcsolatállapot-alapú forgalomirányító protokollok működési elvét.
- Ismeri az OSPFv2 és OSPFv3 forgalomirányító protokollok működését, a forgalomirányítók közötti szomszédság kialakulásának feltételeit és folyamatát.
- Ismeri az OSPF által használt üzenettípusokat (Hello, DBD, LSR, LSU, LSAck) és azok szerepét.
- Tisztában van a hello és a halott időzítők szerepével, és képes azok értékét megváltoztatni.
- Ismeri az OSPF-hálózattípusokat (pont-pont, szórásos többes hozzáférés, nem szórásos többes hozzáférés, pont-többpont, virtuális összeköttetés), és tisztában van a többes hozzáférésű hálózatok kihívásaival (többszörös hozzáférési viszonyok, túlzott LSA-elárasztás).
- Tisztában van a router ID, a DR és a BDR fogalmával és szükségességével a többes hozzáférésű hálózatokban.
- Ismeri a router ID megválasztásának folyamatát, és képes a router ID értékét beállítani, illetve ennek hiányában meghatározni.
- Ismeri a DR/BDR-választás folyamatát, és képes azt befolyásolni interfészprioritás, illetve router ID módosításával.
- Ismeri a passzív interfészek szerepét, és képes megállapítani, hogy egy forgalomirányító mely interfészét kell passzívként konfigurálni. Képes OSPFv2 és OSPFv3 esetén passzív interfész beállítására.
- Képes alapértelmezett útvonal továbbhirdetésére egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 esetén.
- Képes egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálására, illetve már meglévő OSPFv2- és OSPFv3-terület kiegészítésére.
- Képes hibaelhárítást végezni egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 esetén, ismeri a hibaelhárítás során használatos legfontosabb parancsokat.
- Tisztában van az OSPF-területek jelentőségével, a többterületű OSPFv2 és OSPFv3 működésével.
- Képes többterületű OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálására, illetve már meglévő konfiguráció kiegészítésére, módosítására.
- Képes alapértelmezett útvonalat behirdetni többterületű OSPFv2 és OSPFv3 hálózatokba.
- Képes többterületű OSPFv2 és OSPFv3 működésének ellenőrzésére, hibaelhárítására.

#### Hálózathbiztonság

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék hálózathbiztonság fontosságát. Tisztában legyenek a támadási technikákkal, és képesek legyenek ezek lehetőség szerinti megelőzésére, kivédésére. A tanulók ismerjék meg a központi hitelesítés szerepét, használatának lehetőségeit, és legyenek képesek RADIUS-hitelesítés megvalósítására. A tanulók ismerjék meg a kriptográfia alapjait.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van napjaink hálózati fenyegetéseivel, a CyberSecurity jelenlegi állapotával.
- Ismeri a fenyegetés, sebezhetőség és kockázat fogalmát, a kockázatkezelés módszereit.
- Tisztában van a hacker fogalmával, fajtáival, lehetséges indítékaival.
- Ismeri az etikus hacker fogalmát és az etikus hacker által használt eszközöket (pl. jelszófeltörő programok, hálózatmonitorozó programok, csomagelfogó programok stb.)
- Ismeri a malware fogalmát, fajtáit (vírus, féreg, trójai, spyware, adware, scareware, phishing, rootkits, ransomware). Érti az egyes fajták közti különbségeket.
- Ismeri a hálózati támadások fontosabb típusait (felderítés, jogosultságmegszerzés, social engineering, szolgáltatásmegtagadás).
- Ismeri az IP-, ICMP-, TCP-, UDP-, ARP-, DNS- és DHCP-protokollok sebezhetőségeit.
- Ismeri a webes és levelezési szolgáltatások sebezhetőségeit.
- Ismeri az adatbázisok elleni támadások lehetőségeit (pl. SQL-injection).
- Képes egy kapcsolón a porttükrözés beállítására (SPAN), a hálózati forgalom megfigyelése céljából.

### 3. sz. melléklet

- Tisztában van a hálózatzbiztonsági házirend fontosságával. Tisztában van az egyes támadástípusok esetén használható megelőzési és hatástalanítási technikákkal.
- Ismeri a forgalomirányító védelmének három területét (fizikai biztonság, az operációs rendszer biztonsága, router hardening).
- Ismeri a forgalomirányítón létrehozható felhasználói szinteket, érti ezek működését, és képes forgalomirányítón különböző szintű felhasználókat létrehozni, hozzájuk jogosultságokat rendelni.
- Tisztában van a role-based CLI-hozzáféréssel, a root view, a CLI-view és a superview fogalmával, működésével. Képes forgalomirányítón superview, root view és CLI-view létrehozására, működésének ellenőrzésére.
- Tisztában van a szállítási réteg sebezhetőségével, ismeri a TCP- és UDP-protokoll elleni támadásokat.
- Ismeri az AAA fogalmát, összetevőit.
- Tisztában van a külső központi szerveren történő hitelesítés és hozzáférés-kezelés jelentőségével, fontosságával.
- Tisztában van a RADIUS-protokoll működésével, szerepével.
- Képes forgalomirányítón AAA megvalósítására, használatára. Képes forgalomirányító távoli eléréséhez RADIUS-hitelesítést használni.
- Képes vezeték nélküli hálózatban RADIUS-hitelesítés konfigurálására, használatára.
- Tisztában van a hitelesítés, sértetlenség és megbízhatóság (authentication, integrity, confidentiality) jelentésével, érti a köztük lévő különbségeket.
- Érti a kriptográfia jelentőségét, ismer egyszerűbb titkosítási algoritmusokat (Vigenere-kódolás, Ceasar-kódolás).
- Tisztában van a titkos kulcs és a nyilvános kulcs fogalmával.
- Tisztában van a szimmetrikus kulcsú és az aszimmetrikus kulcsú titkosítás működési elvével. Ismer szimmetrikus kulcsú és aszimmetrikus kulcsú titkosítási eljárásokat (DES, AES, RSA).
- Tisztában van a hash algoritmusok feladatával, ismeri a leginkább használt hashképző algoritmusokat (MD5, SHA).

#### Hozzáférési listák használata

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a forgalomszűrés jelentőségét, és legyenek képesek forgalomszűrést megvalósítani IPv4-környezetben.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a forgalomszűrés szükségességével, és meg is tudja azt valósítani hozzáférési listák alkalmazásával.
- Érti a hozzáférési listák használatának célját és működését.
- Tisztában van a helyettesítő maszk szerepével a hozzáférési listák vonatkozásában, és képes a helyes helyettesítő maszk meghatározására.
- Ismeri a normál hozzáférési lista nyújtotta forgalomszűrési lehetőségeket.
- Képes meghatározni a normál hozzáférési lista alkalmazásának legmegfelelőbb helyét.
- Képes számozott és nevesített normál hozzáférési listát készíteni IPv4-környezetben.
- Képes nevesített normál hozzáférési lista szerkesztésére, módosítására.
- Képes ellenőrizni a normál hozzáférési lista működését, az átengedett és eldobott csomagok számát.
- Képes normál hozzáférési listákon hibakeresést és hibaelhárítást végezni.
- Ismeri a kiterjesztett hozzáférési lista nyújtotta forgalomszűrési lehetőségeket.
- Képes meghatározni a kiterjesztett hozzáférési lista alkalmazásának legmegfelelőbb helyét.
- Képes számozott és nevesített kiterjesztett hozzáférési listát készíteni IPv4-környezetben.
- Képes nevesített kiterjesztett hozzáférési lista szerkesztésére, módosítására.
- Képes ellenőrizni a kiterjesztett hozzáférési lista működését, az átengedett és eldobott csomagok számát.
- Képes kiterjesztett hozzáférési listákon hibakeresést és hibaelhárítást végezni.
- Tisztában van a távoli elérést biztosító VTY-vonalak védelmének jelentőségével.
- Képes normál és kiterjesztett hozzáférési lista segítségével a VTY-vonalak védelmére.
- Képes a VTY-vonalakra alkalmazott normál, illetve kiterjesztett hozzáférési lista működésének ellenőrzésére és hibaelhárítására.

### 3. sz. melléklet

#### Statikus és dinamikus címfordítás lehetőségei

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a címfordítás szükségességét, típusait, és legyenek képesek statikus és dinamikus címfordítás megvalósítására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van az IPv4-címfordítás (NAT) szükségességével. Ismeri a címfordítás előnyeit és hátrányait.
- Ismeri a címfordítás nyújtotta lehetőségeket, és ismeri a címfordítás fajtáit (statikus címfordítás, dinamikus címfordítás, portcímfordítás, porttovábbítás).
- Tisztában van a címfordítás fajtái közötti különbségekkel.
- Tisztában van a címfordításhoz kapcsolódó címek négy típusával (belső helyi cím, belső globális cím, külső helyi cím, külső globális cím).
- Képes a megfelelő címfordítási típus kiválasztására.
- Képes a belső és külső hálózat határának megállapítására.
- Képes annak megállapítására, hogy melyik eszközön szükséges címfordítás kialakítása.
- Képes statikus címfordítás konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
- Képes dinamikus címfordítás konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
- Képes túlterheléses dinamikus címfordítás vagy portcímfordítás (PAT) konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
- Képes port továbbítás konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
- Képes a címfordítási tábla (NAT-tábla) megjelenítésére, ellenőrzésére, kiürítésére. Érti a NAT-táblában szereplő bejegyzéseket.
- Szimulációs szoftver segítségével végig tudja kíséni egy címfordítást használó adatsomag harmadik rétegbeli fejlődésének változását.

#### WAN-technológiák

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók ismerjék a WAN-hálózatokra fókuszálva a technológiák, a hálózatokban szükséges eszközök és alkalmazások telepítésének, üzemeltetésének elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait. A tanulók ismerjék meg a WAN-ok esetén használt második rétegbeli protokollokat, és ismerjék meg a WAN-okban használt forgalomirányítás alapjait és gyakorlati megvalósítását.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a WAN- és az OSI-modell kapcsolatával. Érti a WAN fogalmát, használatának célját.
- Ismeri a WAN-összetevőket és -eszközöket.
- Érti a WAN működését, üzemeltetését.
- Képes megállapítani a LAN és a WAN határát.
- Ismeri a publikus és privát WAN-technológiákat, képes azok összehasonlítására és adott szempontok szerint a legmegfelelőbb technológia kiválasztására.
- Tisztában van a soros pont-pont kapcsolat kommunikációs szabványaiával.
- Ismeri a PPP-protokoll működését, lehetőségeit.
- Adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel képes PPP-keret elfogására, és ismeri a keret fejlődésének részzeit.
- Képes forgalomirányítók között PPP-kapcsolat kialakítására, ellenőrzésére, hibaelhárítására.
- Képes PPP-kapcsolaton hitelesítés (PAP, CHAP) használatára. Érti a hitelesítési módok működését, és tisztában van a két hitelesítési mód közötti különbségekkel.
- Képes PPP-kapcsolaton konfigurált hitelesítés működésének ellenőrzésére, hibaelhárítására.
- Tisztában van az eBGP forgalomirányító protokoll szerepével, fontosabb tulajdonságaival, működésével.
- Képes az eBGP-protokoll alapszintű konfigurálására.

#### Virtuális magánhálózat (VPN) kialakítása

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a virtuális magánhálózat (VPN) működését, használatának előnyeit és fajtáit. A tanulók legyenek képesek Site-to-site és Remote-access VPN konfigurálására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

### 3. sz. melléklet

- Tisztában van a virtuális magánhálózat szükségességével, szerepével, alapvető funkcióival.
- Érti a virtuális magánhálózat nyújtotta lehetőségeket, előnyeit és hátrányait.
- Ismeri a legelterjedtebb VPN-technológiákat (Remote-Access VPN, Site-to-Site VPN).
- Ismeri az IPSec-technológiát, érti az IPSec-keretrendszer működését, összetevőit.
- Tisztában van a Remote-Access VPN nyújtotta lehetőségekkel, alkalmazási területeivel.
- Ismeri a Remote-Access VPN összetevőit.
- Képes Remote-Access VPN-konfigurálásra forgalomirányítón.
- Képes Remote-Access VPN-kapcsolat kialakítására végberendezésen.
- Ismeri a Remote-Access VPN-kapcsolat ellenőrzéséhez ajánlott parancsokat, és képes azok megfelelő használatával a Remote-Access VPN-kapcsolat működésének ellenőrzésére.
- Tisztában van a Site-to-Site VPN nyújtotta lehetőségekkel, alkalmazási területeivel.
- Ismeri a Site-to-Site VPN összetevőit.
- Képes Site-to-Site VPN-konfigurálásra forgalomirányítón.
- Képes Site-to-Site VPN-kapcsolat kialakítására forgalomirányítók között.
- Ismeri a Site-to-Site VPN-kapcsolat ellenőrzéséhez ajánlott parancsokat, és képes azok megfelelő használatával a Site-to-Site VPN-kapcsolat működésének ellenőrzésére.

#### Minőségbiztosítási alapok, hálózatzfelügyelet megvalósítása

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók alapszintű ismereteket szerezzenek a minőségbiztosítás területén, elsajátítsák a hálózatomonitorozás és a hálózatzfelügyelet elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Érti, hogy a hálózati forgalom milyen hatással van az átvitel minőségére.
- Képes meghatározni a különböző típusú forgalom (hang, adat, videó) számára szükséges minimális hálózati követelményeket.
- Ismeri a hálózati eszközök által használt, sorba rendező algoritmusokat.
- Ismeri a különböző szolgáltatásminőségi (QoS) modelleket.
- Tisztában van azzal, hogy a QoS által használt mechanizmusok hogyan biztosítják az átvitel megfelelő minőségét.
- Képes alapszintű QoS konfigurálására forgalomirányítón.
- Ismer legalább egy második rétegbeli protokollt, mely képes a szomszédos eszközök felfedezésére (CDP, LLDP).
- Tisztában van a hálózatzfelderítő protokollok működésével, használatuk előnyeivel, hátrányaival.
- Képes az általa ismert hálózatzfelderítő protokoll konfigurálására és használatára.
- Képes az általa ismert hálózatzfelderítő protokoll használatával a hálózat feltérképezésére.
- Ismeri a Network Time Protocol (NTP) működését, szerepét. Tisztában van az NTP használatának szükségességével.
- Képes forgalomirányítót NTP-szerverként és NTP-kliensként konfigurálni.
- Képes két eszköz között NTP-kliens és NTP-szerver-kapcsolatot kialakítani.
- Képes hitelesítést alkalmazni az NTP-protokoll használata során.
- Képes megjeleníteni az NTP működésének állapotát forgalomirányítón.
- Képes NTP esetén hibaelhárítást végezni.
- Ismeri a Simple Network Management Protocol (SNMP) működését, szerepét, használatának lehetőségeit.
- Tisztában van az SNMP esetén előforduló fogalmak jelentésével (SNMP manager, SNMP agent, MIB, trap).
- Ismeri az SNMP-verziókat, tisztában van a köztük lévő főbb különbségekkel.
- Képes forgalomirányítón SNMP alapszintű konfigurálására. Képes az SNMP használatára, segítségével konfigurációs adatok lekérdezésére, módosítására.
- Ismeri a Syslog-protokoll működését, szerepét. Tisztában van a Syslog-protokoll által használt üzenetformátummal. Ismeri a súlyossági szinteket, és tudja azok jelentését.
- Képes forgalomirányítón Syslog konfigurálására. Képes Syslog-szerverként funkcionáló eszközön nyomon követni a forgalomirányító által küldött naplőüzeneteket. Képes ezekben az üzenetekben szűrést, keresést, rendezést végrehajtani.
- Ismeri a NetFlow-protokoll működését, szerepét, verzióit. Tisztában van a NetFlow által használt adatfolyam jelentésével.
- Képes forgalomirányítón NetFlow konfigurálására, ellenőrzésére, forgalmi statisztika megjelenítésére.

### 3. sz. melléklet

- Ismeri a kapcsolók és forgalomirányítók által használt konfigurációk fajtáit (kezdeti konfiguráció, futó konfiguráció). Tisztában van ezek szerepével, tárolási helyével. – Ismeri a TFTP-protokoll működését, képes annak használatára.
- Képes forgalomirányító és kapcsoló futó, illetve kezdeti konfigurációjának mentésére, külső szerverre történő mentésére TFTP-protokoll használatával.
- Képes forgalomirányító és kapcsoló futó, illetve kezdeti konfigurációjának helyreállítására, visszaállítására TFTP-protokoll használatával.
- Ismeri az IOS fogalmát, szerepét, tárolási helyét, működés közbeni tárolási helyét.
- Tisztában van a különböző IOS-verziókkal, és ismeri az aktuális IOS-verzió jellemzőit, sajátosságait.
- Képes forgalomirányítón és kapcsolón IOS-frissítés végrehajtására.
- Ismeri a jelszóhelyreállítás lépéseit forgalomirányítón és kapcsolón.
- Képes jelszóhelyreállítást végezni forgalomirányítón és kapcsolón. A témakör részletes kifejtése

#### Hálózattervezés, hibaelhárítás

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók elsajátítsák a hálózattervezés és a hálózati hibaelhárítás elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a konvergált hálózat fogalmával, jelentőségével.
- Ismeri a háromrétegű hierarchikus hálózati modellt (hozzáférési réteg, elosztási réteg, központi réteg), és tisztában van az egyes rétegek feladatával, ajánlott eszközeivel.
- A háromrétegű modell használatával képes kis- és közepes méretű kapcsolt hálózat tervezésére.
- Tisztában van a kapcsoló hardverjellemzőivel, a kapcsolók fajtáival (moduláris, fix kiépítésű, stackelhető), és képes a hálózat követelményeit figyelembe véve a megfelelő kapcsoló kiválasztására.
- Tisztában van a forgalomirányító hardverjellemzőivel, és képes a hálózat követelményeit figyelembe véve a megfelelő kapcsoló kiválasztására.
- Tisztában van a hálózati dokumentáció tartalmával, jelentőségével. Képes hálózati dokumentáció készítésére. Tudja, hogyan érdemes a hálózati dokumentációt felhasználni a hibakeresés során.
- Tisztában van a hibaelhárítás folyamatával.
- Ismeri az OSI-modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárásokat (fentről lefelé, lentől felfelé, oszd-meg-és-uralkodj), és képes ezek alapján hibafelderítést végezni.
- Ismeri a hibafelderítéshez használható hardveres és szoftveres eszközöket, és képes ezek használatára.
- Képes a hálózati hibák tüneteinek, következményeinek és a hiba által érintett területnek a meghatározására.
- Képes a hálózati hibák megfelelő dokumentálására.
- Tisztában van a viszonyítási alap jelentőségével, tudja, hogyan és mikor érdemes viszonyítási alapot készíteni.

#### Hálózatvirtualizáció, hálózatautomatizáció

37 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hálózatvirtualizáció és -automatizáció alapjait, előnyeit.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a cloud computing és a virtualizáció fontosságával, jelentőségével.
- Ismeri a hálózati eszközök és a hálózat virtualizálásának lehetőségeit.
- Ismeri a szoftveralapú hálózati megoldásokat.
- Ismeri a hálózatautomatizáció alapjait.
- Ismeri a használható adatformátumokat (JSON, YAML, XML), és képes ezek összehasonlítására.
- Tisztában van az API- és a REST-szoftverarchitektúra működésével.
- Ismeri a különböző konfigurációs menedzsmenteszközöket (Puppet, Chef, Ansible, SaltStack).

#### Komplex hálózat tervezése, kialakítása

39 óra/13. évfolyam

A témakör tanításának célja, hogy a tanulók képesek legyenek egy nagyobb és összetettebb hálózatot tervezni, megvalósítani és konfigurálni úgy, hogy a hálózatban egy eszköz vagy kapcsolat meghibásodása a legkisebb kiesést okozza. A tanulók eddigi ismereteik alapján végezzék el egy komplex hálózat tervezését, dokumentálását,

### 3. sz. melléklet

majd szimulációs szoftverben a hálózat működésének tesztelését. A tanulók végül fizikai eszközök használatával valósítják meg a tervezett hálózatot. A témakör tanítása során csoportos projekt munka javasolt.

#### Hálózat programozása és IoT tananyagelem

155 óra/13. évfolyam

##### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek, képességek                                                                                                                                                                    | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                                                                             | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22                     | Hálózati monitorozást, hálózatfelügyeleti feladatokat lát el (pl. aktív, inaktív eszközök állapotfigyelése, terhelés és kihasználtság követése).                                         | Ismeri a hálózatmonitorozás és hálózatfelügyelet alapfogalmait, protokolljait (pl. CDP / LLDP, SNMP, Syslog, NetFlow).                                                                                                                                                                | –                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Egyszerűbb hálózatmonitorozási feladatokat önállóan, összetettebb feladatokat irányítással lát el.                                                                                                                                                                    |
| 23                     | Kis és közepes méretű hálózatot tervez, hálózati hibaelhárítást végez. Szakmai tudásával támogatja a felhasználót igényeinek megfelelő definiálásában.                                   | Ismeri a kis és közepes hálózatok tervezési alapelveit (konvergált hálózat, háromrétegű hierarchikus hálózati modell, hálózati dokumentáció) Ismeri a hálózati hibadetektálás (OSI modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárások, viszonyítási alap) és a hibaelhárítás lépéseit. | Szakmai tudására és tapasztalataira támaszkodva segíti ügyfeleit a valós felhasználói igények kialakításában. Törekszik a felmerülő hiba mielőbbi, szisztematikus detektálására, annak precíz dokumentálására. Ügyel a meghibásodott alkatrészek elektronikus hulladékokra vonatkozó előírásoknak megfelelő kezelésére. | Kis- és közepes méretű hálózatokat önállóan tervez. Hálózati hibákat önállóan azonosít. A kompetenciájába eső hibaelhárításokat elvégzi, az azon túlmutató esetekben tapasztaltabb szakember segítségét kéri, ehhez a detektálás eddigi lépéseiről pontos leírást ad. |
| 24                     | IoT eszközöket kezel, az eszközökből származó adatokat felhőszolgáltatásokhoz csatlakoztatja. Az új IoT eszközök kezelését leírások alapján megismeri, azokat feladataihoz felhasználja. | Érti a dolgok internetének (IoT) koncepcióját. Ismeri az IoT eszközökből származó adatok összegyűjtésének lehetőségeit, az IoT eszközök vezérlését.                                                                                                                                   | Nyomon követi az IoT terület fejlődését, törekszik ezeket munkájában mielőbb adaptálni (pl.: a megjelenő eszközöket, szabványokat, biztonsági előírásokat).                                                                                                                                                             | Önállóan tervez és épít meg egyszerű IoT megoldásokat.                                                                                                                                                                                                                |

### 3. sz. melléklet

|    |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                           |                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25 | A munkája során jelentkező problémák kezelésére vagy hálózati folyamatok automatizálására programokat készít Python, vagy más hasonló célú programozási nyelv segítségével. | Ismeri a Python, (vagy más hasonló célú programozási nyelv) nyelvi elemeit és alapvető moduljait. Tisztában van a REST API architektúrával, ismeri az API és RESTful API célját és működését. Ismeri a RESTCONF és NET-CONF protollokat. | A hálózati eszközök programozási lehetőségeit kihasználva törekszik a hálózati változásokhoz és más körülményekhez jól igazodó infrastrukturális környezet kialakítására. | –                                                                                         |
| 26 | Munkaterületét a baleset- és tűzvédelmi előírásokat is betartva tisztán és rendben tartja.                                                                                  | Ismeri a munkakörébe tartozó baleset- és tűzvédelmi előírásokat.                                                                                                                                                                         | Igényes munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.                                                                                                                | Önállóan alakítja ki a baleset- és tűzvédelmi előírásoknak is megfelelő munkakörnyezetét. |

#### Hálózat programozása és IoT tananyagelem témakörei

##### Programozási alapok Pythonban

25 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók felfrissítsék és kibővítsék a szakmai alapozás során a Programozási alapok tantárgy keretében megszerzett programozási ismereteiket és a Python nyelvben szerzett gyakorlati készségeiket.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a gyakorlati tapasztalatok közösségi tudásmegosztásában (CoP, Communities of Practice) rejlő előnyöket, képes hatékonyan használni CoP-forrásokat (pl. GitHub, Stack Overflow, Cisco DevNet), képes saját jó gyakorlatainak közösségi megosztására.
- Képes Python-alkalmazás létrehozására, ismeri a Python nyelvi elemeit, alapvető moduljait, képes a nyelvi elemek felhasználásával felhasználói adatok feldolgozására, fájlok olvasására és írására.

##### REST API kliensprogram készítése Pythonban

25 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a REST API architektúrát, és képesek legyenek egyszerű REST API kliens készítésére Pythonban, valamint a JSON-fájlok kezelésére, feldolgozására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri az API és a RESTful API fogalmát és célját.
- Érti a webszolgáltatások során használt HTTP-kérések működését.
- Ismeri a JSON- és XML-formátumok felépítését, képes JSON-formátumú adatok feldolgozására (parsing) Pythonban.
- Képes publikus API-k dokumentációjának értelmezésére.
- Képes Pythonban készített REST API kliens segítségével publikusan elérhető APIk használatára, a vissza-kapott adatok feldolgozására.
- Ismeri a RESTful kérések legfontosabb autentikációs módszereit (basic, token, OAuth).

##### Hálózatok programozása

57 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók betekintést nyerjenek, illetve alapszintű gyakorlatot szerezzenek a hálózatok programozása területén.

### 3. sz. melléklet

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a hálózatok dinamikus kialakítását és konfigurálását lehetővé tevő szoftver által definiált hálózat (SDN, Software Defined Network), illetve modellalapú programozás (Model Driven Programmability) alapelvét.
- Érti a YANG-adatmodellt használó RESTCONF- and NETCONF-protokollok célját.
- Képes YANG-adatmodell integrálására és használatára Python programban.
- Képes Python programban RESTCONF- és NETCONF-protokollokat használva hálózati eszközök dinamikus konfigurációját elvégezni.

#### IoT – a dolgok internete

48 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy betekintést adjon a dolgok internetének világába, valamint képessé tegye a tanulókat IoT-megvalósítások prototípusainak létrehozására, IoT-eszközök programozott beállítására szimulációs és valós eszközökkel (pl. Arduino, Raspberry Pi) egyaránt.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Érti a dolgok internetének kialakulásához vezető digitális transzformáció koncepcióját, a folyamatban rejlő lehetőségeket és kihívásokat.
- Képes megtervezni és szimulációs eszköz segítségével lemodellezni egyszerű IoT-megoldásokat.
- Képes megtervezni, illetve elektronikai alkatrészek, mikrokontrollerek (pl. Arduino) és hitelkártya méretű számítógépek (pl. Raspberry Pi) segítségével prototípusként megépíteni egyszerű IoT-megoldásokat.
- Képes Python program segítségével összegyűjteni, feldolgozni, analizálni, vizualizálni és SQL-adatbázisban eltárolni szenzorokból származó adatokat.
- Képes Python program segítségével befolyásolni az IoT-eszközök viselkedését.
- Képes Python program segítségével az IoT-eszközöket felhőszolgáltatásokhoz kapcsolni API-kon keresztül.

#### Hálózati operációs rendszerek és felhőszolgáltatások megnevezésű tanulási terület

144 óra/12. évfolyam

403 óra/13. évfolyam

#### Szerverek és felhőszolgáltatások tananyagelem

144 óra/12. évfolyam

403 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                                                    | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                         | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                              | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                  |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8                  | Alkalmazásokat üzemeltet, központi frissítéseket, biztonsági mentéseket végez. Felhasználói szoftverekhez kapcsolódó L2-es szintű hibaelhárítást végez, hibajegyeket kezel. | Ismeri az L1-es és L2-es hibaelhárítás szintjeit, feladatait. Ismeri az alkalmazás változások (verziókezelés, migrálás) nyomonkövetésének folyamatát, dokumentálását. Ismeri a biztonsági mentések típusait, alkalmazási módjait. | Törekszik a folyamatos üzembiztonság fenntartására, a bejelentett hibák mielőbbi precíz megoldására. | L1-es szinten önállóan, L2-es szinten szakmai irányítással oldja meg az alkalmazások kapcsán felmerülő problémákat. |



### 3. sz. melléklet

|    |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | IPv4 és IPv6 címzési rendszert használva hálózati berendezéseket és végponti eszközöket konfigurál.   | Ismeri az IPv4 és IPv6 címzési rendszerét. Ismeri a végponti berendezések IP-beállítási és hibaelhárítási lehetőségeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | A végponti berendezések konfigurálását precízen végzi. Törekszik a későbbi hálózatüzemeltetési és -hibaelhárítási feladatokat megkönnyítő teljeskörű dokumentálásra.                                              | Hálózatfejlesztési projektekből, valamint üzemeltetési folyamatokban a kapott utasításoknak és tervdokumentációknak megfelelően végzi a beállításokat. |
| 20 | Virtuális gépeket, konténereket hoz létre, egyszerű beállításokat elvégez, felhőalkalmazásokat kezel. | Ismeri a számítógép virtualizáció megvalósítási módjait, a szerver és kliens oldali virtualizáció eszközeit, a virtualizációs megoldásokat (pl. HyperV, KVM, VMware). Tisztában van a felhőszolgáltatások felhasználási lehetőségeivel, ismeri a SaaS megoldásokat, a PaaS, IaaS jellemzőit, megvalósításukat és ismer legalább egy konténer megvalósítást, valamint a konténerek alkalmazásának, létrehozásának és menedzselésének lehetőségeit. | Törekszik a felhasználói igényeknek megfelelő, költséghatékony, skálázható, hibatűrő szervermegoldások alkalmazására. Nyitott az új technológiák megismerésére, azok informatikai infrastruktúrába integrálására. | Önállóan hoz létre virtuális gépeket, konténereket. A felhőszolgáltatásokat a felhasználói igényeknek megfelelően integrálja, kezeli.                  |
| 21 | Szerverszolgáltatásokat telepít, üzemeltet Windows és Linux operációs rendszer alatt.                 | Ismeri a gyakran használt szerverszolgáltatásokat (pl. fájl- és nyomtatókiszolgáló, webkiszolgáló, címtárszolgáltatás) Windows és Linux operációs rendszer alatt.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Törekszik a felhasználói elvárásoknak megfelelően működő szerverszolgáltatások beállítására, üzemeltetésére akár Windows, akár Linux szerver esetén.                                                              | Egyszerűbb szerverszolgáltatásokat önállóan konfigurál, üzemeltet.                                                                                     |
| 26 | Munkaterületét a baleset- és tűzvédelmi előírásokat is betartva tisztán és rendben tartja.            | Ismeri a munkakörébe tartozó baleset- és tűzvédelmi előírásokat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Igényes munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.                                                                                                                                                        | Önállóan alakítja ki a baleset- és tűzvédelmi előírásoknak is megfelelő munkakörnyezetét.                                                              |

#### Szerverek és felhőszolgáltatások tananyagelem témakörei

##### Virtualizáció és konténerek

72 óra/12. évfolyam

60 óra/13. évfolyam

A témakör célja az ismertebb virtualizációs technológiák mélyebb megismerése, a konténertechnológiákat is beleértve, valamint ezek segítségével virtuális gépek és konténerek létrehozása és menedzselése.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a virtualizáció megvalósítási módjait, a szerver- és kliensoldali virtualizáció eszközeit.
- Képes virtuális gépek telepítésére, hardverparamétereik beállítására, pillanatképek létrehozására.
- Ismeri a konténer fogalmát, alkalmazási lehetőségeit.
- Ismeri a különböző virtualizációs megoldások használatát: Hyper-V, KVM, VMware.
- Ismeri néhány ismertebb konténertechnológia használatát (pl. Docker, LXC), képes konténert létrehozni, indítani, hálózati elérését konfigurálni.

##### Windows szerver telepítése és üzemeltetése

72 óra/12. évfolyam

60 óra/13. évfolyam

A témakörön belül a tanulók a Windows szerverek verzióival, telepítési módjaival és az üzemeltetésük során felmerülő tipikus feladatokkal ismerkednek meg.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a Windows Server különböző kiadásainak fontosabb jellemzőit és licenclézési módját.
- Képes a telepítéshez szükséges hardverkövetelmények meghatározására.
- Ismeri a különböző telepítési módokat, beleértve a hálózatról történőt is.
- Ismeri a Windowsban használatos fájlrendszereket, a partíciók jellemzőit.
- Tud Windows Servert telepíteni fizikai és virtuális gépre. Képes az operációs rendszer frissítésére, verzióléptetésére.
- Képes szerepkörök és tulajdonságok megtekintésére és telepítésére a Server Manager segítségével.
- Képes állapotlekérdezésre és üzemeltetési feladatok ellátására a Server Manager segítségével.
- Ismeri a PowerShell alapvető használatát, képes egyszerű adminisztrátori feladatok ellátására PowerShell szkriptek írásával.
- Képes a rendszerfelügyeleti eszközök használatára (MMC).
- Képes az állomány-kiszolgáló szerepkör beállítására (megosztások, tárolók létrehozása, kvóták és szűrések beállítása).
- Képes a nyomtatószolgáltatás, nyomtatási sorok beállítására, kezelésére.
- Képes DHCP-, DNS-, DFS- és WINS-szerver telepítésére és adott paraméterekkel történő beállítására.
- Ismeri a biztonsági megfontolásokat a Windows operációs rendszerekben (hitelesítés, engedélyezés, fájlrendszer-jogosultságok, Windows-tűzfal, felhasználók felügyelete).
- Tisztában van a címtárszolgáltatás alapfogalmaival, céljával, ismeri az Active Directory elemeit, felépítését (erdő, fa, tartomány).
- Képes az Active Directory tartományvezérlő telepítésére és beállítására új és meglévő tartományban egyaránt.
- Képes kliensgépeket tartományba léptetni, illetve onnan kiléptetni.
- Ismeri a címtárszolgáltatás objektumait (felhasználók, csoportok, számítógépfiókok és szervezeti egységek) és azok kezelési feladatait.
- Tud csak olvasható tartományvezérlőt telepíteni.
- Ismeri a csoportházirendek célját, lehetőségeit, felépítését, a szabályok öröklődését.
- Képes csoportházirendek segítségével a tartományi gépek és felhasználók számára a működési környezetet központilag beállítani.
- Ismeri a szerver távoli elérési módjait, tudja használni a Távoli asztal szolgáltatást.
- Képes Web- és FTP-szerver telepítésére, beállítására és üzemeltetésére.
- Ismeri a Server Core telepítési változat jellemzőit, és képes azt telepíteni.
- Tudja kezelni a szerverek távoli menedzselését segítő alkalmazást (RSAT).
- Tudja telepíteni a Windows Server Backup szolgáltatást, és képes biztonsági mentések készítésére.

### 3. sz. melléklet

- Képes VPN-kapcsolat konfigurálására.
- Képes vírusirtó szoftvert telepíteni, kezelni és naprakészen tartani.
- Ismeri a tanúsítvány fogalmát, célját, és képes különböző célokra készült tanúsítványok létrehozására és telepítésére.

#### Linux szerver telepítése és üzemeltetése

80 óra/13. évfolyam

A témakör célja a Linux szerverek telepítési és menedzselési feladatainak, a tipikus szerverszolgáltatások beállításának megismertetése.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Képes a Linux szerver telepítéséhez szükséges hardverkövetelmények meghatározására.
- Tud Linux szervert telepíteni fizikai és virtuális gépre.
- Ismeri a szerver betöltési folyamatát, a hagyományos és a systemd által vezérelt módot is.
- Tudja, mi a boot manager feladata, képes annak telepítésére és beállítására.
- Ismeri a futási szintek jellemzőit, képes váltani a futási szintek között, képes újraindítani, leállítani a szervert.
- Ismeri a Linux fájlrendszerek jellemzőit, képes adott fájlrendszert létrehozni a lemezen.
- Ismeri a Linux rendszereknél használt lemezparticionálási módokat, a szükséges segédprogramokat.
- Ismeri a fájlok és könyvtárak tulajdonságait, képes fájlkezelési műveletek elvégzésére.
- Ismeri a megosztott és a rendszerkönyvtárak szerepét, helyét a rendszerben.
- Képes a fájlrendszer integritásának fenntartására, lemezzellenőrzésre, tisztában van a lemez monitorozásának alapjaival.
- Ismeri a fájlhozzáférés beállítási lehetőségeit, képes a jogokat konfigurálni, az alapjogokon kívül ACL-ek segítségével is.
- Képes lemezkvóták beállítására és ellenőrzésére.
- Ismeri a hardlink és a szimbolikus link fogalmát, képes ilyeneket létrehozni, törölni.
- Ismeri a csomagkezelés elterjedtebb módszereit (RPM, APT), képes a csomagkezelő programok használatával telepíteni és törölni alkalmazásokat, illetve azok adatait lekérdezni.
- Képes programok telepítésére forráskódból is.
- Ismeri a parancssori munkához szükséges shellbeállításokat és a napi munkához szükséges alapvető segédprogramokat.
- Képes szövegfeldolgozásra szövegszerkesztővel és segédprogramokkal is (grep, cut, sed stb.).
- Ismeri az alapvető reguláris kifejezéseket, és képes azokkal szövegillesztésre.
- Ismeri a szabványos bemenet, szabványos kimenet, szabványos hibacsatorna fogalmát, az átirányítási módokat, csővezetékek (pipeline) kialakítását összetett feladatok ellátásához.
- Képes felhasználók és csoportok létrehozására, menedzselésére és törlésére.
- Képes a folyamatok, processzek listázására, leállítására, jelzések küldésére, prioritás megváltoztatására.
- Ismeri a rendszernaplózás célját, tudja kezelni a helyi naplófájlokat, és képes hálózaton keresztüli naplózásra is.
- Ismeri egy elterjedt grafikus felhasználói felület beállításait.
- Képes időzített és ütemezett folyamatokat létrehozni és módosítani (at, cron).
- Képes a nyomtatás beállítására, nyomtatási sor kezelésére.
- Képes a szerver hálózati címzésének és alapszolgáltatásainak beállítására.
- Képes DHCP-kliens és -szerver beállítására.
- Ismeri a névfeloldás működését, képes DNS-szervert telepíteni és konfigurálni.
- Ismeri a hálózati címfordítás működését, képes címfordításokat megvalósítani (SNAT, DNAT, port forwarding).
- Ismeri a biztonságos adattovábbítás lehetőségeit (OpenSSH, GnuPG, X11 tunnels), és képes azokat használni.
- Képes forgalomirányítás beállítására Linux szerver segítségével (quagga).
- Képes biztonsági mentést végezni a rendszer és a felhasználók adatairól, képes rendszervisszaállítás elvégzésére biztonsági mentésből.
- Képes webkiszolgáló telepítésére és konfigurálására (Apache, Nginx), háttéradatbázis-kiszolgálóval és PHP-támogatással.
- Képes adatbázis-kiszolgáló telepítésére és beállítására (MySQL, MariaDB, PostgreSQL).
- Képes tűzfalszabályok létrehozására és módosítására, valamint proxyszolgáltatások konfigurálására (iptables, squid).

### 3. sz. melléklet

- Képes levelezési szolgáltatások telepítésére és konfigurálására helyi és hálózatközi levelezéshez (SMTP-protokoll, postfix, sendmail, exim, POP3, IMAP).
- Képes egyszerűbb shell-szkriptek megírására, ismeri az ezekben alkalmazható vezérlési szerkezeteket.

#### Linux és Windows rendszerek integrációja

80 óra/13. évfolyam

A témakörben a két legelterjedtebb hálózati operációs rendszer egy hálózaton belüli integrált alkalmazásának és együttműködésének néhány fontosabb lehetőségét ismerhetik meg a tanulók.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a Windows és Linux rendszerek együttműködésének lehetőségeit.
- Képes a számítógépen multiboot üzemmód beállítására.
- Képes címtárszolgáltatások beállítására vegyes szerver-kliens környezetben (LDAP).
- Képes fájlkiszolgáló, illetve fájlmegosztás használatára vegyes szerver-kliens környezetben (Samba).
- Képes levelezési szolgáltatás üzemeltetésére vegyes szerver-kliens környezetben (Exchange szerver elérése Linux alól).

#### Felhőszolgáltatások

80 óra/13. évfolyam

A témakör célja a felhőtechnológia jellemzőinek, felhasználási lehetőségeinek bemutatása.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a privát felhő, a nyilvános felhő és a hibrid felhő jellemzőit.
- Ismeri az adatközpontok jellemzőit, felépítésüket, a fizikai és az adatbiztonság kívánalmait.
- Ismeri és tudja kezelni a népszerű SaaS megoldásokat (pl. Onedrive, Dropbox, Google Apps, Office 365).
- Ismeri a PaaS jellemzőit és legalább egy konkrét megvalósítását (pl. Google App Engine, Apache Stratos).
- Ismeri az IaaS jellemzőit és legalább egy konkrét megvalósítását (pl. Amazon EC2, Windows Azure).
- Ismeri a publikus felhőszolgáltatás címtármegoldásait (pl. Azure Active Directory).
- Képes virtuális gépek és konténerek létrehozására és menedzselésére a felhőben (AWS, Azure vagy egyéb felhőszolgáltatásban).

#### Alkalmazások üzemeltetése

óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hálózati környezetben működő alkalmazások telepítésének, karbantartásának alapvető módjait, valamint az ezzel kapcsolatos hibakeresés és elhárítás lépéseit.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Alkalmazások telepítése
- Alkalmazások verziófrissítése, migrációja
- Biztonsági mentések elvégzése
- Szoftverüzemeltetéshez kapcsolódó L2-es szintű hibaelhárítás, hibajegykezelés

#### Adatbázis-kezelés alapjai megnevezésű tanulási terület

102 óra/11. évfolyam

##### Adatbázis-kezelés I. tananyagelem

102 óra/11. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                      | Ismeretek                                                                                                            | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                   | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                        |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                      | Üzemeltetési feladatok ellátásához relációs adatbázist tervez és hoz létre, többtáblás lekérdezéseket készít. | Ismeri a relációs adatbázisok létrehozásának, felhasználásának lépéseit. Alkalmazási szinten ismeri az SQL alapjait. | Törekszik a redundanciamentes, tiszta szerkezetű adatbázis kialakítására. | Néhány táblából álló adatbázist és egyszerű SQL lekérdezéseket önállóan hoz létre.        |
| 26                     | Munkaterületét a baleset- és tűzvédelmi előírásokat is betartva tisztán és rendben tartja.                    | Ismeri a munkakörébe tartozó baleset- és tűzvédelmi előírásokat.                                                     | Igényes munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.                | Önállóan alakítja ki a baleset- és tűzvédelmi előírásoknak is megfelelő munkakörnyezetét. |

**Az Adatbázis-kezelés I. tananyagelem témakörei**

**Az adatbázis-tervezés alapjai**

7 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázis-tervezés alapfogalmait és az ER-Modellen alapuló adatbázis-tervezés egyszerű lépéseit.

A témakör elvégzését követően a tanuló képes lesz irányítással egyszerű relációs adatbázisok tervezésére.

- Ismeri az adatbázis-tervezés fogalmait.
- Ismeri a redundancia szerepét, káros következményeit.
- Ismeri az anomáliák fajtáit.
- Ismeri a redundancia csökkentésére alkalmazható dekompenzáció szerepét.
- Ismeri az ER-Modell szerepét és jelölésrendszerét.
- Ismeri az relációs adatbázisok legfontosabb jellemzőit (elsődleges kulcs, idegen kulcs, rekord, mező, kapcsolattípusok stb.).
- Ismeri az ER-Modell relációs modellre való átalakításának szabályait.

**Adatbázisok létrehozása**

7 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázis-kezelésnél használt DDL-parancsok használatát, a legfontosabb mezőtípusok és záradékok alkalmazását.

A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz egyszerű adatbázisok létrehozására:

- Használja a CREATE utasítást adatbázisok és táblák létrehozására.
- Ismeri a választott SQL-szerver legfontosabb adattípusait.
- Ismeri a táblák létrehozásánál alkalmazható mezőszintű és táblaszintű záradékokat (NULL, NOT NULL, UNIQUE, PRIMARY KEY, REFERENCES stb.).
- Ismeri az indexek szerepét és létrehozását.
- Használja a DROP utasítást adatbázisok, táblák és indexek törlésére. – Használja az ALTER utasítást adatbázisok, táblák és indexek módosítására.

**Adatok kezelése**

14 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázis-kezelésnél használt legfontosabb DML-parancsok használatát.

### 3. sz. melléklet

A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz ezen parancsok alkalmazására:

- Ismeri az INSERT utasítást rekordok hozzáadására.
- Ismeri az UPDATE utasítást az adatok módosítására.
- Ismeri a DELETE utasítást rekordok törlésére.

#### Lekérdezések

65 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatok lekérdezésére használt SELECT parancs használatát.

A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz egyszerű, többtáblás lekérdezések készítésére:

- Ismeri a SELECT utasítás szerepét, szintaxisát.
- Ismeri az adatsorok szűrésére használt WHERE záradék használatát, a záradékban használható operátorokat (=, <=, >=, <>, >, <, !=, ^=, BETWEEN, IN, LIKE, IS NULL, IS NOT NULL, AND, OR, NOT) és alkalmazásukat.
- Ismeri az adatsorok rendezésre használt ORDER BY záradékot, képes egy- vagy többkulcsos rendezési sorrendet beállítani.
- Ismeri az álnevek szerepét és használatát a lekérdezésekben.
- Ismeri a helyettesítő (wildcard) karaktereket és alkalmazásukat.
- Ismeri az ismétlődő sorok elnyomását, a DISTINCT záradék alkalmazását.
- Ismeri a táblák összekapcsolása során alkalmazott záradékokat (INNER, LEFT, RIGHT JOIN).
- Ismeri az adatok csoportosítására szolgáló GROUP BY záradék használatát.
- Ismeri a csoportosított adatok szűrése során használt HAVING záradékot.
- Ismeri a megjelenő adatsorok limitálása során használt záradékot (például TOP/LIMIT).
- Ismeri a számított mezők készítésének módját.
- Ismeri az aggregált függvények (COUNT(), MIN(), MAX(), SUM(), AVG()) használatát.
- Ismeri a lekérdezésben használt egyéb függvények (CONCAT(), FORMAT(), LENGTH(), SUBSTR(), REPLACE(), TRUNC(), ROUND() stb.) használatát.

#### Adatbázisok mentése és helyreállítása

65 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázisok archiválásának szerepét, a mentéshez és a helyreállításhoz használt parancsok alkalmazását.

A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz adatbázisok archiválására és helyreállítására.

- Ismeri a teljes és az inkrementális mentés szerepét, valamint a választott SQLszerveren a mentéshez alkalmazott parancsokat.
- Ismeri a helyreállítás típusait, a helyreállításhoz használt parancsokat.

#### Szakmai angol megnevezésű tanulási terület

68 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

93 óra/13. évfolyam

#### Szakmai angol tananyagelem

68 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

93 óra/13. évfolyam

### 3. sz. melléklet

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                                                          | Ismeretek                                                                                                                                                                          | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                      | Önállóság és<br>felelősség<br>mértéke |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 4                      | Munkája során cél szerint alkalmazza a legmodernebb információs technológiákat és trendeket (virtualizáció, felhőtechnológia, IoT, mesterséges intelligencia, gépi tanulás stb.). | Alapszintű alkalmazási szinten ismeri a legmodernebb információs technológiákat és trendeket (virtualizáció, felhőtechnológia, IoT, mesterséges intelligencia, gépi tanulás stb.). | Nyitott az új technológiák megismerésére, és törekszik azok hatékony, felhasználói igényeknek megfelelő, költséghatékony felhasználására a hálózatfejlesztési és -üzemeltetési feladatokban. | –                                     |

#### A Szakmai angol tananyagelem témakörei

##### Hallás utáni szövegértés

11 óra/11. évfolyam

10 óra/12. évfolyam

14 óra/13. évfolyam

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A tanulók számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a tanulók által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg, szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell arra, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célszerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve ahol a megértést a videón látható képi megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésére, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

##### Szóbeli kommunikáció

11 óra/11. évfolyam

10 óra/12. évfolyam

14 óra/13. évfolyam

A témakör célja, hogy a beszédkésztséget fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más, informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak.

A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatnak egy előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra. Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha a tanuló már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folytatniuk a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, amelyek közel állnak a tanulókhöz. Például megbeszélhetik egymással kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztetgetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat, hogy ezeket építsék be a dialógusokba. A témakör során nem az

### 3. sz. melléklet

a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szókincset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

#### Szóbeli kommunikáció IT-környezetben projekt alapon I.

11 óra/11. évfolyam

10 óra/12. évfolyam

14 óra/13. évfolyam

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük, egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két, saját készítésű, pár perces videó lesz. Az egyikben bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédes formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia-beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár saját mobiltelefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltsse ki.

#### Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása

11 óra/11. évfolyam

10 óra/12. évfolyam

15 óra/13. évfolyam

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képzi magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhető el szakmai anyagok, ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző, angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT-alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben, a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT-trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell arra, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a tanulók. Nem cél, hogy szó szerinti, írásbeli fordítás készüljön, a lényeg a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövid, magyar nyelvű összefoglalót.

#### Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail

10 óra/11. évfolyam

10 óra/12. évfolyam

15 óra/13. évfolyam

A legtöbb IT-cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amely során különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a munkanyelv. Leggyakoribb az e-mail-kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is. A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni. Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdemes a gyakran előforduló élethelyzetek



### 3. sz. melléklet

kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkockát ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmaznak majd meg saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat. A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írnak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10–12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két-három fős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segítheti a tevékenységet.

#### Keresés és ismeretszerzés angol nyelven

7 óra/11. évfolyam

10 óra/12. évfolyam

11 óra/13. évfolyam

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is percekben belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint, hogy milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb betekintést nyújtson. A mai internetes keresőeszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba. A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt:

A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni, melynek keretében az alábbi kérdésekre keresnek választ.

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet?

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmaznak meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

**Szóbeli kommunikáció IT-környezetben projekt alapon II.**

7 óra/11. évfolyam

12 óra/12. évfolyam

10 óra/13. évfolyam

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttémát is maguknak. A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló broszúra elkészítése.

A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a broszúrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett.

A projektcsoportok igyekezzenek újszerű formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő e-mail csatolmányaként küldjék el a tanáruknak. A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell arra, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

#### 4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK

**Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszama és ajánlott szervezési módja (napi projekt, projektnapok, illetve projekthetek):**

| Projekt megnevezése                                   | Évfolyam | Tartalmi ismertetés                                                      | (óra) | Önállóság a feladatvégrehajtás során | Szervezés módja |
|-------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|-----------------|
| Önismereti és kommunikációs készségek fejlesztése II. | 11.      | Önismeret, saját képességek felmérése.                                   | 9     | felügyelet mellett végezhető         | projektnapok    |
| Hálózati eszközök alapszintű konfigurációja           | 11.      | Kisvállalati hálózat tervezése PT-ben                                    | 19    | felügyelet mellett végezhető         | projektnapok    |
| Az adatbázis-tervezés alapjai                         | 11.      | AB tervezés, ER modell létrehozása.                                      | 10    | felügyelet mellett végezhető         | projektnapok    |
| Virtualizáció és konténerek                           | 12.      | Virtualizációs szoftver kezelése                                         | 19    | felügyelet mellett végezhető         | projektnapok    |
| Windows szerver telepítése és üzemeltetése            | 12.      | Windows szerver verziók, telepítése, beállítása.                         | 53    | felügyelet mellett végezhető         | projektnapok    |
| Vezeték nélküli technológiák                          | 12.      | Vezeték nélküli hálózat kialakítására kis- és nagyvállalati környezetben | 54    | felügyelet mellett végezhető         | projektnapok    |

#### Értékelés és minősítés szempontjai

**Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):**

##### Gyakorlati készségek felmérése:

- Alapvető eszközhasználati készségek tesztelése (számítógépes ismeretek, számítógéphasználat)
- Monoton munkavégzésre való fizikai alkalmasság

##### Elméleti ismeretek feltérképezése:

- Hálózati alapismeretek
- Fogalmak ismeretének és alkalmazásának ellenőrzése
- Szakmai nyelvismeret szintjének megállapítása

##### Személyes kompetenciák vizsgálata:

- Kommunikációs készség felmérése rövid szerepjátékkal
- Problémamegoldó képesség vizsgálata esettanulmányokkal
- Csapatmunkára való alkalmasság feltérképezése
- Stressztűrő képesség megfigyelése

##### Tanulási képességek felmérése:

- Memória és koncentrációs képesség tesztelése
- Vizuális tanulási készségek vizsgálata
- Jegyzetek készítésének képessége
- Önálló tanulási stratégiák feltérképezése

### 3. sz. melléklet

#### **Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):**

##### **Gyakorlati munka megfigyelése és értékelése:**

- A tanuló munkavégzés közbeni megfigyelése
- A számítógépes programok használatának értékelése
- A munkavédelmi szabályok betartásának ellenőrzése

##### **Szöbéli visszajelzések:**

- Azonnali korrekciós javaslatok a gyakorlati munka során
- A tanuló önértékelésének meghallgatása és megbeszélése
- Konstruktív visszajelzés az erősségekről és fejlesztendő területekről

##### **Dokumentáció vezetése:**

- Az elvégzett feladatok dokumentálása
- Projektfeladatok dokumentálása

##### **Elméleti tudás ellenőrzése:**

- A munkafolyamatok végrehajtásának megfigyelése,
- Kiseb írásbeli tesztek

##### **Társértékelés:**

- Tanulótársak egymás munkájának értékelése megadott szempontok alapján
- Csoportos megbeszélések az alkalmazott technikákról
- Közös problémamegoldás, tapasztalatcsere

##### **Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):**

Írásbeli/ interaktív feladat

##### **Elméleti tudás mérése:**

Digitális feleletválasztásos kérdéssor szakmai ismeretekből:

- Kommunikációs formák
- Csoportmunka eszközök
- Információs technológiák
- Adatbázis-kezelő rendszerek
- Hálózati technológiák
- Virtualizációs technológiák
- Windows és Linux szerverek szolgáltatásai

Projektfeladat

##### **Gyakorlati tudás mérése:**

Komplex gyakorlati vizsga

- A) Hálózattervezési és kivitelezési vizsgaremek
- B) Hálózatok és szerverek telepítése és beállítása
  1. Hálózatok telepítése és beállítása
  2. Szerverek telepítése és beállítása
  3. Felhőszolgáltatás telepítése és beállítása

##### **Az érdemjegy megállapításának módja**

Tanulási területenként egy osztályzat vagy a tanulási területhez kapcsolódó tantárgyanként egy-egy osztályzat.

##### **Projektek értékelése**

A szakmai oktatók értékelése mellett a diákok is értékelik saját munkájukat önértékelés formájában, illetve egymás munkáját szóban. Minden tanuló/ csoport kap 10 - maximum 15 percet, hogy bemutassa a prezentációját, projekttermékét, a projekt célját és az eléréséhez vezető utat. A projekt a projektben oktató közismereti és szakmai oktatók által közösen és arányosan kialakított egyéni projekt-érdemjeggyel és fejlesztő célú szöveges értékeléssel zárul.



**TOLNA VÁRMEGYEI SZC**  
**PERCZEL MÓR TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM**  
**Bonyhád**

**08. FA- ÉS BÚTORIPAR**  
**ágazat**

**FAIPARI TECHNIKUS**  
**5 0722 08 02**  
**szakma**

**Szakirányú oktatás képzési programja**

Készült a 2023.11.21-től hatályos vr3 verziószámú KKK alapján

Érvényes a 2025-2026. tanévtől (2025. 09. 01-től)

Jóváhagyás dátuma: .....2025.09.01......

.....Szabó Zoltán.....  
Név  
igazgató

## Tartalomjegyzék

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. A SZAKMA ALAPADATAI.....                                                       | 3         |
| 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE.....                                  | 4         |
| 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA .....                            | 6         |
| <b>Faipari technikusi alapismeretek megnevezésű tanulási terület .....</b>        | <b>6</b>  |
| Faipari szakmai ismeretek tananyagelem.....                                       | 6         |
| Faipari CAD- és CNC-technológia tananyagelem .....                                | 9         |
| <b>Faipari technikusi feladatok megnevezésű tanulási terület .....</b>            | <b>11</b> |
| Bútorgyártás tananyagelem.....                                                    | 11        |
| Épületesztalos-ipari termékgyártás tananyagelem.....                              | 14        |
| <b>Speciális faipari technikusi feladatok megnevezésű tanulási terület.....</b>   | <b>18</b> |
| Fűrészipari termékek gyártása, laptermékek és faházak ismeretei tananyagelem..... | 18        |
| Integratív ismeretek tananyagelem .....                                           | 20        |
| 4. ÉRTÉKELÉS ÉS MINŐSÍTÉS SZEMPONTJAI .....                                       | 23        |

## 1. A SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: **Fa- és bútoripar**

A szakma megnevezése: **Faipari technikus**

A szakma azonosító száma: **5 0722 08 02**

A szakma szakmairányai: —

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

Ágazati alapoktatás megnevezése: Fa- és bútoripar

Kapcsolódó részs szakmák megnevezése: —

### Alkalmassági követelmények:

- Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges
- Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: szükséges

### A szakirányú oktatásba a belépés feltétele:

- a Fa- és bútoripar ágazati alapvizsga sikeres teljesítése

### A szakirányú oktatás időtartama:

- Tanulói jogviszonyban 5 éves technikumi oktatásban legalább a minimális 2100 óra háromnegyede (1575 óra) megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül)
- Egybefüggő szakmai gyakorlat: Technikumi oktatásban: 280 óra, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 140 óra

### Eszközjegyzék szakirányú oktatásra:

- Mérő-, rajzoló-, jelölőeszközök
- Gyalupad
- Faipari kéziszerszámok
- Kézi kisgépek (csavarbehajtó gép; fűrőgép; körfűrészgép; szűrőfűrész; gérvágó körfűrészgép; felsőmarógép; lamellozó-, vagy dominozógép; csiszológépek)
- Fűrészgépek (daraboló körfűrészgép, asztalos körfűrészgép, szalagfűrészgép)
- Egyengető gyalugép, vastagsági gyalugép
- Asztalos marógép
- Fűrőgépek
- Csiszológépek
- Lapmegmunkálás gépei (lapszabásgép, élzárógép)
- Ragasztás eszközei, gépei
- Présgépek
- Furnérozás eszközei, gépei
- Felületkezelés eszközei, gépei
- Kompresszor
- Por-, és forgácsel szívó berendezések
- CNC megmunkáló gép
- Számítógépek internetkapcsolattal és CAD- alapú szoftverek, faipari célszoftverek
- Általános, egyéni és technológia specifikus védőeszközök és felszerelések
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegélynyújtási felszerelés
-

## 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE

|                                       | Faipari technikus tervezett óraszám                                    | 11.        | 12.        | 13.        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Faipari technikai alapismeretek       | <b>Faipari szakmai ismeretek</b>                                       | <b>68</b>  | <b>36</b>  | <b>155</b> |
|                                       | Faipari alanyagok ismerete                                             | 8          |            | 24         |
|                                       | A faipari megmunkálás gépei                                            | 34         | 12         | 39         |
|                                       | Szárítás, gőzölés                                                      | 10         |            | 23         |
|                                       | Ragasztás                                                              | 16         | 14         | 23         |
|                                       | Faanyagvédelem                                                         |            |            | 23         |
|                                       | Felületkezelés                                                         |            | 10         | 23         |
|                                       | <b>Faipari CAD- és CNC-technológia</b>                                 | <b>68</b>  | <b>36</b>  | <b>248</b> |
|                                       | CAD-alapok                                                             | 42         |            | 45         |
|                                       | Rajzkészítés számítógéppel                                             | 26         | 36         | 55         |
|                                       | CNC-alapismeretek                                                      |            |            | 55         |
|                                       | Munkavégzés CNC-gépekkel                                               |            |            | 93         |
|                                       | <b>Faipari technikai alapismeretek Tanulási terület összórása</b>      | <b>136</b> | <b>72</b>  | <b>403</b> |
| Faipari technikus feladatok           | <b>Bútorgyártás</b>                                                    | <b>206</b> | <b>72</b>  | <b>217</b> |
|                                       | Bútoripari anyagok előkészítése                                        | 52         |            |            |
|                                       | Bútorismeret                                                           |            | 14         | 16         |
|                                       | Asztalok gyártás-előkészítése                                          | 80         |            |            |
|                                       | Szekrények gyártás-előkészítése                                        | 74         | 46         | 36         |
|                                       | Beépített bútorok gyártás-előkészítése                                 |            | 6          | 21         |
|                                       | Ülőbútorok gyártás-előkészítése                                        |            | 6          | 36         |
|                                       | Fekvőbútorok gyártás-előkészítése                                      |            |            | 36         |
|                                       | Bútorkészítés                                                          |            |            | 72         |
|                                       | <b>Épületasztalos-ipari termékgyártás</b>                              |            | <b>108</b> | <b>341</b> |
|                                       | Nyílászárók anyagai                                                    |            | 8          | 10         |
|                                       | Nyílászárók szerkezete                                                 |            | 28         | 10         |
|                                       | Hagyományos ablakok                                                    |            | 36         | 10         |
|                                       | Korszerű, hőszigetelt üvegezésű ablak                                  |            | 36         | 10         |
|                                       | Hagyományos tokszerkezetek                                             |            |            | 25         |
|                                       | Utólag szerelhető tokszerkezetek                                       |            |            | 25         |
|                                       | Különleges ajtók                                                       |            |            | 90         |
|                                       | Lépcsők, burkolatok, projektek                                         |            |            | 161        |
|                                       | <b>Faipari technikai feladatok Tanulási terület összórása</b>          | <b>206</b> | <b>180</b> | <b>558</b> |
| Speciális faipari technikus feladatok | <b>Fűrészipari termékek gyártása, laptermékek és faházak ismeretei</b> | <b>68</b>  | <b>36</b>  | <b>62</b>  |
|                                       | Fűrészipari ismeretek                                                  | 68         | 36         |            |
|                                       | Faalapú lemeztermékek szerkezete                                       |            |            | 14         |
|                                       | Faházépítési alapismeretek                                             |            |            | 48         |
|                                       | <b>Integratív ismeretek</b>                                            | <b>68</b>  | <b>72</b>  | <b>62</b>  |
|                                       | Ügyfélkezelési feladatok                                               | 20         | 20         |            |
|                                       | Informatikai eszközök használata                                       | 25         | 25         |            |
|                                       | Portfólió készítése                                                    | 23         | 27         | 10         |
|                                       | Vizsgatermék dokumentálása                                             |            |            | 52         |



4. számú melléklet

|  |                                                                             |            |            |             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|
|  | <b>Speciális faipari technikumi feladatok Tanulási terület összóraszása</b> | <b>136</b> | <b>108</b> | <b>124</b>  |
|  | Egybefüggő szakmai gyakorlat:                                               | 140        | 140        |             |
|  | <b>Összesen</b>                                                             | <b>478</b> | <b>360</b> | <b>1085</b> |

### 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### Faipari technikus alapismeretek megnevezésű tanulási terület

Összes óraszám évfolyamonként:

136 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

403 óra/13. évfolyam

#### Faipari szakmai ismeretek tananyagelem

68 óra/11. évfolyam

36 óra/12. évfolyam

155 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                            | Ismeretek                                                                                                             | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                                                                   | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                      | Kiválasztja és használja az adott művelet elvégzéséhez szükséges eszközöket, gépeket, szerszámokat, berendezéseket. | Ismeri a fa- és bútortipari ágazatban alkalmazott eszközöket, gépeket, szerszámokat, berendezéseket.                  | Tudatosan választja ki a szükséges eszközöket, gépeket, szerszámokat, berendezéseket. Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az egyes technológiák és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásáról, környezeti hatásáról. | Önállóan képes kiválasztani az adott termék gyártásához szükséges eszközöket, gépeket, szerszámokat, berendezéseket. |
| 11                     | Betartja a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat, szabályokat.                                               | Átfogóan ismeri a munkavédelmi, szakmaspecifikusan a tűz- és környezetvédelmi előírásokat, szabályokat.               | Tiszteletben tartja és elfogadja a munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályokat.                                                                                                                                                          | Felelősséget vállal a balesetmentes biztonságos munkáért. Elkötelezett a környezetvédelem iránt.,                    |
| 17                     | Meghatározza a megrendelt fűrészipari termék szárítási, gőzölési eljárását.                                         | Összefüggéseiben ismeri a szárítási és gőzölési eljárásokat, paramétereket, menetrendeket.                            | Törekszik a szárítási és gőzölési eljárások szakszerű meghatározására.                                                                                                                                                                    | Önállóan képes meghatározni a szárítási és gőzölési paramétereket, eljárásokat.                                      |
| 18                     | Meghatározza az adott termék felületkezelésére alkalmas eljárást.                                                   | Ismeri a felületkezelő anyagok fajtáit, tulajdonságait, azok alkalmazási lehetőségeit és felvitelének technológiáját. | Elkötelezett az adott termék szakszerű felületkezelése iránt.                                                                                                                                                                             | Felelősséget vállal az adott termékre meghatározott felületkezelési eljárás helyességéért.                           |

#### 4. számú melléklet

|    |                                                       |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | Meghatározza az adott termék ragasztásának eljárását. | Ismeri a ragasztóanyagok fajtáit, tulajdonságait, azok alkalmazási lehetőségeit és a ragasztás technológiáját. | Tudatosan választja meg az adott termék ragasztásához szükséges ragasztási módot.<br><br>Törekszik arra, hogy a ragasztási eljárás meghatározásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai. | Felelősséget vállal az adott termékre meghatározott ragasztási eljárás helyességéért. |
|----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

### Faipari szakmai ismeretek tananyagelem témakörei

#### Faipari alapanyagok ismerete

8 óra/11. évfolyam

24 óra/13. évfolyam

Jegenyefenyő, feketefenyő műszaki tulajdonságai, felhasználási területei

Csertölgy, kőris, dió, éger, gyertyán, juhar, hárs, cseresznye műszaki tulajdonságai, felhasználási területei

Egzóta fafajok, mahagónifélék, teak műszaki tulajdonságai, felhasználási területei

Fahibák, -betegségek

A fűrészáru fogalma, a deszka, palló jellemzői, felhasználási területei

A furnérok fajtái, jellemzői, felhasználása, tárolási előírásai

Faanyag-felismerési gyakorlat

Agglomerált termékek fajtái, felhasználási területei

#### A faipari megmunkálás gépei

34 óra/11. évfolyam

12 óra/12. évfolyam

39 óra/13. évfolyam

Faipari forgácsológépek és szerszámok fajtái és alkalmazásuk

Fűrőgépek (hosszlyukfűrő, sorozatfűrő) működése, felhasználása és üzemeltetési szabályai Fűrőgépek, fűrési technológiák, a hosszlyuk- és sorozatfűrő gépekkel kialakítható kötések Marógépek (asztalos marógép, csapo-  
marógépek) működése, felhasználása és üzemeltetési szabályai

Szerkezeti kötések kialakítása asztalos marógépen, csapo-  
marógépen

Szerkezeti megmunkálások marógépeken

Tömörfa alkatrészek profilkialakítása, díszlécek, párkányok készítése marógépeken

Keret körbemarása vezetőgyűrű, sablon segítségével

Többfejes gyalugépek működése, felhasználása és üzemeltetési szabályai

Csiszológépek működése, felhasználása és üzemeltetési szabályai

Csiszolási műveletek végzése faipari csiszológépeken

Táblásított és furnérozott lapok felület előkészítése

Faipari esztergagépek alaptípusai, esztergályos szerszámok

A furnérteríték-képzés gépeinek működése, üzemeltetési szabályai, furnérteríték készítése

A ragasztóanyag felhordásának gépei (hengeres ragasztófelhordó gép) működése, felhasználása és üzemeltetési szabályai

Prések működése, felhasználása és üzemeltetési szabályai

Éllezáró gépek működése, felhasználása és üzemeltetési szabályai

A felületkezelés gépei és berendezései, működése, felhasználása és üzemeltetési szabályai

Lapszabásgépek, táblafelosztók típusai, szerkezeti felépítésük, működésük, üzemeltetésük

Por- és forgácsel szívó berendezések kezelése, karbantartása

#### 4. számú melléklet

Szakmai számítások (jellemző szögek, áttétel, körpályán mozgó szerszám forgácsolási sebessége, előtoló sebessége)

A gépműhelyben betartandó általános biztonságtechnikai szabályok

##### **Szárítás, gőzölés**

10 óra/11. évfolyam

23 óra/13. évfolyam

A fa és víz kapcsolata

Zsugorodás-dagadás

A szárítás célja és feltételei

Fanedvességmérő berendezések, fanedvesség mérése

Szárítási módok

A természetes szárítás előnyei, hátrányai, befolyásoló tényezők

A mesterséges szárítás jellemzői, a szárítás szakaszai

Mesterséges szárítási eljárások, alkalmazott berendezések

Szárítási hibák és minőségi követelmények

A gőzölés célja, jelentősége, paraméterei

Gőzölési eljárások, berendezések

##### **Ragasztás**

16 óra/11. évfolyam

14 óra/12. évfolyam

23óra/13. évfolyam

A ragasztandó felületek előkészítése

A ragasztóanyagok előkészítése

A ragasztás szerszámai és eszközei

A ragasztás technológiája és a ragasztási hibák

Ragasztással kapcsolatos számítások

Tömörfa alkatrészek ragasztása

Furnérozás ragasztási technológiája

Préselés utáni műveletek

Íves felületek borítása Élek zárása felületborítás előtt

Élek lezárása felületborítás után

Ragasztási műveletek végzése

##### **Faanyagvédelem**

23 óra/13. évfolyam

Favédelmi eljárások megkülönböztetése és kiválasztása ökológiai szempontok, valamint a felhasználási cél figyelembevételével

Favédelmi eljárások alkalmazása az egészség- és környezetvédelem figyelembevételével

Faanyagvédő szerek csoportosítása

Faanyagok modifikációja

##### **Felületkezelés**

10 óra/12. évfolyam

23 óra/13. évfolyam

A felületek előkészítése (halványítás, gyantamentesítés, tapaszolás)

A pácolás anyagai, előkészítésük, felhordásuk a felületre

Pácolási hibák, javításuk, megelőzésük

Pácolási gyakorlat

Felületkezelési technológiák

#### 4. számú melléklet

A felületkezelő anyagok felhordásának gépei, eszközei (mártás, hengeres felhordás, öntés gépei, különböző szóróberendezések) A lakkok csoportosítása

Lazúrok felhordásának technológiai Felületkezelő olajok és használatuk

A viaszolás anyagai, módszerei

Felületkezelési hibák, javításuk, megelőzésük

Felületbevonások, fóliázás, laminálás műveletei

Felületkezeléssel kapcsolatos számítások

A felületkezelés egészségvédelmi és biztonságtechnikai előírásai

Felületkezelési gyakorlatok

#### Faipari CAD- és CNC-technológia tananyagelem

68 óra/11. évfolyam

36 óra/12. évfolyam

248 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                            | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                           | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                                                                                                                 | Önállóság és<br>felelősség mértéke                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1                      | Elkészíti az adott bútorigari termék számítógépes műszaki dokumentációját.          | Ismeri a bútorigari termékekre vonatkozó műszaki rajzok, szabásjegyzék, anyagnorma, gyártási folyamatára, technológiai leírás tartalmát, összefüggéseit. Ismeri a műszaki dokumentáció számítógépes készítésének módját.            | Átlátja és magabiztosan készíti el a bútorig- és épületasztalosipari termékek műszaki dokumentációját. Ügyel arra, hogy a számítógépes dokumentáció készítésénél érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az eszközök kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Önállóan képes számítógépes műszaki dokumentációt készíteni. |
| 2                      | Elkészíti az adott épületasztalosipari termék számítógépes műszaki dokumentációját. | Ismeri az épületasztalosipari termékekre, vonatkozó műszaki rajzok, szabásjegyzék, anyagnorma, gyártási folyamatára, technológiai leírás tartalmát, összefüggéseit. Ismeri a műszaki dokumentáció számítógépes készítésének módját. | Átlátja és magabiztosan készíti el a bútorig- és épületasztalosipari termékek műszaki dokumentációját. Ügyel arra, hogy a számítógépes dokumentáció készítésénél érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az eszközök kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Önállóan képes számítógépes műszaki dokumentációt készíteni. |

#### 4. számú melléklet

|    |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Megrajzolja az adott termék egyszerű alkatrészének rajzát CAD- szoftver segítségével.                            | Ismeri a CAD alapú számítógépes rajzprogramok általános felépítését, a rajz készítésének és arciválásának módját. Ismeri a bútorigipari és épületasztalosipari termékek szerkezetét és értelmezni tudja a rajzi ábrázolásukat. | Átlátja és magabiztosan alkalmazza a szakmaspecifikus rajzprogramokat.                                     | Önállóan képes számítógépes alkatrészrajzot készíteni.                               |
| 9  | Adott fa- és bútorigipari termék egyszerű alkatrészének CNC gépen történő gyártásához számítógépes programot ír. | Ismeri a faipari CNC-gépek alapvető programnyelvét. Ismeri a CNC-program írásának módját, összefüggéseit. Ismeri és értelmezni tudja a fa- és bútorigipari termékek rajzi ábrázolását.                                         | Átlátja, és magabiztosan készíti el az alkatrész gyártásához szükséges számítógépes programot.             | Önállóan képes egyszerű alkatrész gyártásához szükséges számítógépes programot írni. |
| 10 | CNC megmunkáló gépen legyártja az adott alkatrészt.                                                              | Ismeri a faipari CNC-gépek megmunkálási beállítását, a munkadarab gyártási pozicionálását, a program betöltését, futtatását, és a szükséges korrekciók elvégzését.                                                             | Körültekintően, biztonságosan állítja be a CNC megmunkáló gépet, magabiztosan pozicionálja a munkadarabot. | Önállóan képes a programot módosítani, a szükséges korrekciókat elvégezni.           |

#### Faipari CAD- és CNC-technológia tananyagelem témakörei

##### CAD-alapok

42 óra/11. évfolyam  
45 óra/13. évfolyam

A számítógépes tervezőprogramok típusai  
Szervezeti hatékonyság és a tervezés összefüggései  
A felhasználói felület ismerete  
Fájltypusok  
Megosztási lehetőségek  
Együtműködés több szereplővel

##### Rajzkészítés számítógéppel

26 óra/11. évfolyam  
36 óra/12. évfolyam  
55 óra/13. évfolyam

Síkbeli rajzok  
Rajzsablonok használata  
Nyomtatás előkészítése  
Felületmodellezés

#### 4. számú melléklet

Térfogat-modellezés  
Renderelés, látványterv  
Modell előkészítése és átadása CAM-rendszerbe

#### CNC-alapismeretek

55 óra/13. évfolyam

CNC-gépek felépítése  
A vezérlés szerepe, fajtái  
G-kódos programozás  
CNC-gépkezelés felhasználóbarát felületen keresztül  
Szimulációk futtatása

#### Munkavégzés CNC-gépekkel

93 óra/13. évfolyam

Munkabiztonsági ismeretek CNC-gépeken  
A szerszámgép és a munkadarab előkészítése  
Program betöltése, futtatása  
Korrekciók, gyártásközi ellenőrzések  
Karbantartás, szerszámcsere  
Egyszerű alkatrészek gyártása CNC gépen

#### Faipari technikai feladatok megnevezésű tanulási terület

206 óra/11. évfolyam

180 óra/12. évfolyam

558 óra/13. évfolyam

#### Bútorgyártás tananyagelem

206 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

217 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                             | Ismeretek                                                                                                                                                                                                     | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                                                                                               | Önállóság és<br>felelősség mértéke                           |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1                      | Elkészíti az adott bútortermék számítógépes műszaki dokumentációját. | Ismeri a bútortermékek vonatkozó műszaki rajzok, szabványok, anyagnorma, gyártási folyamatára, technológiai leírás tartalmát, összefüggéseit. Ismeri a műszaki dokumentáció számítógépes készítésének módját. | Átlátja és magabiztosan készíti el a bútortermék építészeti műszaki dokumentációját. Ügyel arra, hogy a számítógépes dokumentáció készítésénél érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az eszközök kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Önállóan képes számítógépes műszaki dokumentációt készíteni. |

4. számú melléklet

|    |                                                                                         |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Olvassa és értelmezi az adott bútorigari és épületasztalosipari műszaki rajzokat.       | Ismeri és érti a bútorigari és épületasztalosipari műszaki rajzok ábrázolási módját, a rajzi anyagjelölések, méretezések és a termékszerkezetek közötti összefüggéseket. | Átlátja a különböző rajzi ábrázolási módokat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Önállóan képes bútorigari és épületasztalosipari műszaki rajzokat értelmezni. |
| 4  | Kiválasztja az adott termék készítéséhez szükséges anyagokat.                           | Alkalmazási szinten ismeri és megnevezi az alap- és segédanyagokat, vasalatokat, szerelvényeket, az egyéb termékkiegészítő anyagokat.                                    | Szakszerűen és felelősséggel választja ki a termékek gyártásához felhasználható anyagokat. Törekszik arra, hogy a termék készítéséhez szükséges anyagok kiválasztásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai.                                                                                                                                                   | Önállóan képes kiválasztani az adott termék gyártásához szükséges anyagokat.  |
| 7  | Bútorigari terméket, mintadarabot gyárt.                                                | Ismeri és alkalmazni tudja az adott bútorigari termék készítéséhez szükséges műveleteket, gyártástechnológiát, a minőségellenőrzési szempontokat.                        | Szem előtt tartja a termék minőségi követelményeit, elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt. Szem előtt tartja a termékkészítés során a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírások, szabályok betartását. Ügyel arra, hogy a termékgyártásnál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai, mind az újrahasznosítás, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Felelősséget vállal a saját munkájáért, a minőségért.                         |
| 12 | Prezentációt készít és bemutatja az önmaga által készített bútorigari termék gyártását. | Alkalmazói szinten ismeri a prezentáció és a digitális fény-képkészítés módját. Összefüggéseiben ismeri a bútorigari termékek gyártási műveleteit, technológiáját.       | Reflektív módon mutatja be az önmaga által készített termék gyártását. Törekszik arra, hogy az egyes projektek bemutatásánál rávilágítson a fenntartható fejlődés lehetőségeire.                                                                                                                                                                                         | Korrigálja a saját hibáját.                                                   |



#### 4. számú melléklet

|    |                                                       |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | Meghatározza az adott termék ragasztásának eljárását. | Ismeri a ragasztóanyagok fajtáit, tulajdonságait, azok alkalmazási lehetőségeit és a ragasztás technológiáját. | Tudatosan választja meg az adott termék ragasztásához szükséges ragasztási módot.<br>Törekszik arra, hogy a ragasztási eljárás meghatározásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai. | Felelősséget vállal az adott termékre meghatározott ragasztási eljárás helyességéért. |
|----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

### Bútorgyártás tananyagelem témakörei

#### Bútoripari anyagok előkészítése

52 óra/11. évfolyam

Bútoripari alapanyagok kiválasztása, anyagszükséglet számítása és technológiába illesztése  
 Bútoripari segédanyagok kiválasztása, anyagszükséglet számítása és technológiába illesztése  
 Bútoripari szerelés anyagainak kiválasztása, anyagszükséglet meghatározása és technológiába illesztése  
 A kárpitozás anyagai  
 Kárpitos anyagok kiválasztása, anyagszükséglet számítása és technológiába illesztése

#### Bútorismeret

14 óra/12. évfolyam

16 óra/13. évfolyam

Történelmi bútorok és stílusjegyeik  
 A bútorok csoportosítása  
 A bútorok ergonómia követelményei, formai kialakítása  
 A bútorok fő méretei  
 Bútorszerkezetek

#### Asztalok gyártás-előkészítése

80 óra/11. évfolyam

Asztalok típusai, rendeltetése, méretei  
 Fiókok szerkezete, záródása, fiókvezetési módok  
 Étkezőasztalok, nagyobbítható asztalok szerkezete, rajza  
 Íróasztalok, fiókos asztalok szerkezete, rajza  
 Tárgyalóasztalok szerkezete  
 Dohányzóasztalok szerkezete, rajza  
 Asztal gyártás-előkészítése, számítógépes dokumentálása  
 Asztalkészítés a gyakorlatban

#### Szekrények gyártás-előkészítése

74 óra/11. évfolyam

46 óra/12. évfolyam

36 óra/13. évfolyam

Szekrények típusai, méretei, szerkezete  
 Akasztós és rakodós ruhásszekrény szerkezete, rajza  
 Komód (fiókos szekrény) szerkezete, rajza  
 Fiókos éjjeliszekrény (ajtólappal) szerkezete, rajza  
 Tálalószekrény szerkezete, rajza

#### 4. számú melléklet

Szekrények gyártás-előkészítése, számítógépes dokumentálása  
Szekrénykészítés a gyakorlatban

##### **Beépített bútorok gyártás-előkészítése**

6 óra/12. évfolyam  
21 óra/13. évfolyam

Beépített bútorok általános jellemzői, csoportosítása, méretei  
Helyszíni felmérés menete, ismeretei  
Beépített szekrény (ruhás-, könyv-) szerkezete  
Konyhaterek, konyhatechnológia  
Konyhabútorok szerkezete  
Konyhabútor felmérése, gyártás-előkészítése, számítógépes dokumentálása  
Konyhabútor-szerelés a gyakorlatban

##### **Ülőbútorok gyártás-előkészítése**

6 óra/12. évfolyam  
36 óra/13. évfolyam

Ülőbútorok típusai rendeltetése, méretei  
Székek típusai, szerkezete, rajza  
Fotelek, kanapék, szerkezete, rajza  
Szék és kárpitozott ülőbútor gyártás-előkészítése, számítógépes dokumentálása Szék és kárpitozott ülőbútor készítése a gyakorlatban

##### **Fekvőbútorok gyártás-előkészítése**

36 óra/13. évfolyam

Fekvőbútorok típusai, méretei, szerkezete  
Egyszemélyes ágy szerkezete, rajza  
Franciaágy szerkezete, rajza  
Heverő szerkezete, rajza  
Gyermekegy szerkezete, rajza  
Fekvőbútorok gyártás-előkészítése, számítógépes dokumentálása  
Fekvőbútor készítése a gyakorlatban

##### **Bútorkészítés**

72 óra/13. évfolyam

Projektfeladatok  
Vizsgaremek tervezése, készítése, dokumentálása

##### **Épületasztalos-ipari termékgyártás tananyagelem**

108 óra/12. évfolyam  
341 óra/13. évfolyam

#### 4. számú melléklet

##### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>kéességek                                                             | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                           | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                                                                                                               | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                              |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 2                      | Elkészíti az adott épületasztalosipari termék számítógépes műszaki dokumentációját. | Ismeri az épületasztalosipari termékekre, vonatkozó műszaki rajzok, szabásjegyzék, anyagnorma, gyártási folyamatára, technológiai leírás tartalmát, összefüggéseit. Ismeri a műszaki dokumentáció számítógépes készítésének módját. | Átlátja és magabiztosan készíti el a bútór- és épületasztalosipari termékek műszaki dokumentációját. Ügyel arra, hogy a számítógépes dokumentáció készítésénél érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az eszközök kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Önállóan képes számítógépes műszaki dokumentációt készíteni.                    |
| 3                      | Olvassa és értelmezi az adott bútorigipari és épületasztalosipari műszaki rajzokat. | Ismeri és érti a bútorigipari és épületasztalosipari műszaki rajzok ábrázolási módját, a rajzi anyagjelölések, méretezések és a termékszerkezetek közötti összefüggéseket.                                                          | Átlátja a különböző rajzi ábrázolási módokat.                                                                                                                                                                                                                                         | Önállóan képes bútorigipari és épületasztalosipari műszaki rajzokat értelmezni. |
| 4                      | Kiválasztja az adott termék készítéséhez szükséges anyagokat.                       | Alkalmazási szinten ismeri és megnevezi az alap- és segédanyagokat, vasalatokat, szerelvényeket, az egyéb termékkiegészítő anyagokat.                                                                                               | Szakszerűen és felelősséggel választja ki a termékek gyártásához felhasználható anyagokat. Törekszik arra, hogy a termék készítéshez szükséges anyagok kiválasztásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai.                                                                 | Önállóan képes kiválasztani az adott termék gyártásához szükséges anyagokat.    |

#### 4. számú melléklet

|    |                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Épületasztalosipari terméket, mintadarabot gyárt.                                                | Ismeri és alkalmazni tudja az adott épületasztalosipari termék készítéséhez szükséges műveleteket, gyártástechnológiát, a minőségellenőrzési szempontokat.                  | Szem előtt tartja a termék minőségi követelményeit, elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt. Szem előtt tartja a termékkészítés során a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírások, szabályok betartását. Ügyel arra, hogy a termékgyártásnál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai, mind az újrahasznosítás, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Felelősséget vállal a saját munkájáért, a minőségért.                                 |
| 13 | Prezentációt készít és bemutatja az önmaga által készített épületasztalosipari termék gyártását. | Alkalmazói szinten ismeri a prezentáció és a digitális fényképkészítés módját. Összefüggéseiben ismeri az épületasztalosipari termékek gyártási műveleteit, technológiáját. | Reflektív módon mutatja be az önmaga által készített termék gyártását. Törekszik arra, hogy az egyes projektek bemutatásánál rávilágítson a fenntartható fejlődés lehetőségeire.                                                                                                                                                                                         | Korrigálja a saját hibáját.                                                           |
| 19 | Meghatározza az adott termék ragasztásának eljárását.                                            | Ismeri a ragasztóanyagok fajtáit, tulajdonságait, azok alkalmazási lehetőségeit és a ragasztás technológiáját.                                                              | Tudatosan választja meg az adott termék ragasztásához szükséges ragasztási módot. Törekszik arra, hogy a ragasztási eljárás meghatározásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai.                                                                                                                                                                              | Felelősséget vállal az adott termékre meghatározott ragasztási eljárás helyességéért. |

#### Épületasztalos-ipari termékgyártás tananyagelem témakörei

##### Nyílászárók anyagai

8 óra/12. évfolyam

10 óra/13. évfolyam

A nyílászárók gyártása során alkalmazott faanyagok

Korszerű anyagok használata a rétegragasztott frízek előállításakor: légkamrás és modifikált anyagok használata (hőkezeléssel, acetilénezéssel kezelt faanyagok)

#### 4. számú melléklet

Víz- és fűzésálló ragasztóanyagok  
Két- és háromrétegű üvegszerkezetek  
Korszerű vasalatok és vízvetők  
Kültéri felületkezelő anyagok

##### **Nyílászárók szerkezete**

28 óra/12. évfolyam

10 óra/13. évfolyam

Ablakok és külső ajtók szerkezeti méretei  
Beltéri ajtók szerkezeti méretei  
A nyílászárók részei  
A nyílászárók ütközési módjai  
Az ablakok és ajtók felépítése  
Az ablakok és ajtók működése  
Nyitási módok

##### **Hagyományos ablakok**

36 óra/12. évfolyam

10 óra/13. évfolyam

A pallótokos ablak szerkezete  
A gerébtokos ablak szerkezete  
Az egy- és kétszárnyú kapcsolt gerébtokos ablak szerkezete  
A három- és négyszárnyú gerébtokos ablak  
A kapcsolt gerébtokos ablak gyártása  
Az egyesített szárnyú ablak szerkezete

##### **Korszerű, hőszigetelt üvegezésű ablak**

36 óra/12. évfolyam

10 óra/13. évfolyam

Korszerű, többrétegű üvegezések  
Korszerű, hőszigetelt üvegezésű 78 mm vastagságú ablak szerkezete  
Korszerű, hőszigetelt üvegezésű 90 mm vastagságú ablak szerkezete  
A hőszigetelt üvegezésű ablak gyártása és beépítése

##### **Hagyományos tokszerkezetek**

25 óra/13. évfolyam

A peremes pallótokos ajtó szerkezete  
A ragasztott pallótokos ajtó szerkezete  
A hevedertokos ajtó szerkezete  
A gerébtokos ajtók szerkezete  
A vésett keretszerkezetű és a lemezelt ajtószárnyak szerkezete  
A hagyományos ajtók gyártása és beépítése

##### **Utólag szerelhető tokszerkezetek**

25 óra/13. évfolyam

Az utólag szerelt ajtók szerkezete  
Az utólag szerelt ajtók gyártástechnológiája  
Az utólag szerelt ajtók beépítése

##### **Különleges ajtók**

90 óra/13. évfolyam

#### 4. számú melléklet

Tolóajtók szerkezete  
Lengőajtók szerkezete  
Harmonikaajtók szerkezete  
Forgóajtók szerkezete

#### Lépcsők, burkolatok, projektek

161 óra/13. évfolyam

A lépcsők elemei  
Lépcsők alaprajzi elrendezése  
Lépcsőszámítás A lépcsőforduló megadása  
Egyenes karú lépcsők szerkesztése  
Húzott fokú lépcsők szerkesztése  
Falborítás deszkázattal  
Kazettás falborítás Mennyezetborítás álgerendával  
Kazettás mennyezetburkolatProjekt feladatok  
Vizsgaremek tervezése, készítése, dokumentálása

#### Speciális faipari technikai feladatok megnevezésű tanulási terület

136 óra/11. évfolyam

108 óra/12. évfolyam

124 óra/13. évfolyam

#### Fűrészipari termékek gyártása, laptermékek és faházak ismeretei tananyaglem

68 óra/11. évfolyam

36 óra/12. évfolyam

62 óra/13. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                     | Ismeretek                                                                                                                                                                            | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                          | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                             |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15                     | Kiválasztja az adott termék készítéséhez a megfelelő tulajdonságú faanyagot. | Felismeri a makroszkópikus jegyek alapján a hazai faanyagokat. Összefüggéseiben ismeri a leggyakrabban felhasznált hazai fafajok műszaki tulajdonságait és felhasználási területeit. | Tudatosan választja ki az adott termék készítéséhez alkalmas faanyagot.          | Önállóan választja ki az adott termék készítésére alkalmas faanyagot.                          |
| 16                     | Meghatározza a megrendelt fűrészipari termék termelési módját.               | Összefüggéseiben ismeri a fűrészipari alapanyagokat és fűrészáru termelési módokat. Alapszinten tudja a fűrészáru minőségi osztályba sorolásának szempontjait.                       | Szakszerűen és felelősséggel választja ki a fűrészipari termék termelési módját. | Önállóan képes kiválasztani az adott fűrészipari termék gyártásához szükséges termelési módot. |

#### 4. számú melléklet

|    |                                  |                                                           |                                          |                                                                              |
|----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | Felismeri a faház szerkezeteket. | Ismeri a faházak szerkezeti elemeit, építési rendszereit. | Átlátja a különböző faház szerkezeteket. | Önállóan képes a faházak szerkezeti elemeit, építési rendszereit értelmezni. |
|----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|

#### Fűrészipari termékek gyártása, laptermékek és faházak ismeretei tananyagelem témakörei

##### Fűrészipari ismeretek

68 óra/11. évfolyam

36 óra/12. évfolyam

Fűrészüzemek csoportosítása, típusai, felosztása

A rönktér fogalma, elrendezése

Fűrészipari alapanyagok átvétele, szabályai, méretének és mennyiségének meghatározása

Rönkök lerakása a szállítóeszközökről, rönktéri anyagmozgatás

Rönkök tárolása, mennyiségi felvétele, minőségi megóvása

Rönk vágási veszteségének százalékos számítása

Rönk térfogati, területi kihozatalának számítása

Fűrészipari alapanyagok mérése, osztályozása

Fűrészipari alapanyagok kérgezési módjai

Fűrészipari választékok és termékek

A fűrészcarnok fogalma és technológiái

Fűrészipari termelési módok, élesvágás, prizmavágás, forgatóvágás

Fűrészcarnok elrendezése, műveleti helyek kialakítása, alapgépek és segédberendezések

Gyártási technológiák, szélezetlen és szélezett fűrészipari termékek gyártása fenyő és lombos alapanyagokból

A készárutér fogalma és technológiái

A fűrészáru mérése, osztályozási módjai

A készárutér elrendezése, egységgrakat képzése, máglyák kialakítása és elrendezése

Fenyő és lombos fűrészáru választékok meghatározása

Fűrészáru-választékok anyagszármazásának felvételezése

Faanyagvédelem a készárutéren

Fűrészáru előkészítése szállításra

##### Faalapú lemeztermékek szerkezete

14 óra/13. évfolyam

Rétegelt lemezek alapanyaga, szerkezete

Bútorlapok alapanyaga, szerkezete

Farostlemezek, MDF-, HDF-lemezek alapanyaga, szerkezete

Forgácslapok alapanyaga, szerkezete OSB-lapok alapanyaga, szerkezete

Kompozit lemezek anyaga, szerkezete

##### Faházépítési alapismeretek

48 óra/13. évfolyam

A faház szerkezeti elemei: falak, födémek, tetőelemek, tetőszerkezetek

Faházépítési rendszerek

Gerendaelemes faház szerkezeti elemei

Vázszerkezetes faház elemei

Táblás vagy paneles faház elemei

Építőcellás faház

**Integratív ismeretek tananyagelem**

68 óra/11. évfolyam

72 óra/12. évfolyam

62 óra/13. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| <b>Sorszám<br/>KKK-<br/>ból</b> | <b>Készségek,<br/>képességek</b>                                                        | <b>Ismeretek</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>Elvárt<br/>viselkedésmódok,<br/>attitűdök</b>                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Önállóság és<br/>felelősség mértéke</b>                                 |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 2                               | Elkészíti az adott épületasztalosipari termék számítógépes műszaki dokumentációját.     | Ismeri az épületasztalosipari termékekre, vonatkozó műszaki rajzok, szabásjegyzék, anyagnorma, gyártási folyamatára, technológiai leírás tartalmát, összefüggéseit. Ismeri a műszaki dokumentáció számítógépes készítésének módját. | Átlátja és magabiztosan készíti el a bútór- és épületasztalosipari termékek műszaki dokumentációját. Ügyel arra, hogy a számítógépes dokumentáció készítésénél érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az eszközök kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Önállóan képes számítógépes műszaki dokumentációt készíteni.               |
| 10                              | CNC megmunkáló gépen legyártja az adott alkatrészt.                                     | Ismeri a faipari CNC-gépek megmunkálási beállítását, a munkadarab gyártási pozicionálását, a program betöltését, futtatását, és a szükséges korrekciók elvégzését.                                                                  | Körültekintően, biztonságosan állítja be a CNC megmunkáló gépet, magabiztosan pozicionálja a munkadarabot.                                                                                                                                                                            | Önállóan képes a programot módosítani, a szükséges korrekciókat elvégezni. |
| 12                              | Prezentációt készít és bemutatja az önmaga által készített bútoripari termék gyártását. | Alkalmazói szinten ismeri a prezentáció és a digitális fényképkészítés módját. Összefüggéseiben ismeri a bútoripari termékek gyártási műveleteit, technológiáját.                                                                   | Reflektív módon mutatja be az önmaga által készített termék gyártását. Törekszik arra, hogy az egyes projektek bemutatásánál rávilágítson a fenntartható fejlődés lehetőségeire.                                                                                                      | Korrigálja a saját hibáját.                                                |



#### 4. számú melléklet

|    |                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                  |                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 13 | Prezentációt készít és bemutatja az önmaga által készített épületasztalosipari termék gyártását. | Alkalmazói szinten ismeri a prezentáció és a digitális fényképkészítés módját. Összefüggéseiben ismeri az épületasztalosipari termékek gyártási műveleteit, technológiáját. | Reflektív módon mutatja be az önmaga által készített termék gyártását. Törekszik arra, hogy az egyes projektek bemutatásánál rávilágítson a fenntartható fejlődés lehetőségeire. | Korrigálja a saját hibáját.                                           |
| 14 | Adott termékhez megrendelést, ár-ajánlatot, számlát készít digitális eszközök használatával.     | Ismeri a megrendelő, az árajánlat, a számla tartalmát, és digitális eszközökkel történő készítésének módját.                                                                | Precízen, pontosan készíti el a számítógépen a megrendelést, árajánlatot, számlát.                                                                                               | Felelősséget vállal a megrendelő, az árajánlat, a számla tartalmáért. |

#### **Integratív ismeretek tananyagelem témakörei**

##### **Ügyfélkezelési feladatok**

20 óra/11. évfolyam

20 óra/12. évfolyam

Helyszíni felmérés készítésének lépései, dokumentálása, rajzok készítése a különböző típusú faipari termékekhez  
Tárgyalási technikák, szituációs gyakorlat

A megrendeléshez szükséges adatok, adatvédelmi szabályok

A megrendelés dokumentációjának és visszaigazolásának tartalmi elemei

Különböző típusú faipari termékek, munkák prezentációjának előkészítése, a szükséges dokumentumok gyűjtése, szakszerű feldolgozása Az árajánlat tartalmi elemei, szabályai, elkészítése

A számla adatai, elkészítése, a kitöltés szabályai

##### **Informatikai eszközök használata**

25 óra/11. évfolyam

25 óra/12. évfolyam

A prezentáció készítésének és bemutatásának lehetőségei digitális eszközökkel

Különböző típusú faipari termékek, munkák prezentációjának elkészítése és előadása digitális eszközök használatával

Megrendelés dokumentálása, visszaigazolás készítése számítógépen

Árajánlat készítése számítógépen, Excel-tábla segítségével

Számla kitöltése, nyomtatása számítógépes eszközök használatával

Megrendelés-visszaigazolás, árajánlat, számla küldése internetes felületen

Megrendelés-visszaigazolás, árajánlat, számla PDF-dokumentummá alakítása

Megrendelés-visszaigazolás, árajánlat, számla nyomtatása, szkennelése

##### **Portfólió készítése**

23 óra/11. évfolyam

27 óra/12. évfolyam

10 óra/13. évfolyam

A portfólió fogalma, tartalmi, formai követelményei

A szakmai dokumentumok fogalma, gyűjtési módszere

A munkanapló vezetése, szerepe a portfólióban

Az iskolai előmenetel bemutatásának lehetőségei, dokumentálása

#### 4. számú melléklet

A munkatársi kapcsolatok szerepe, formái, dokumentálása

A szakmai versenyek formái, eredmények bemutatása, dokumentálása

Önálló szakmai munkák, projektfeladatok, termékek bemutatása, dokumentálása Portfólió összeállítása, bemutató készítése

#### **Vizsgatermék dokumentálása**

52 óra/13. évfolyam

A vizsgatermék fogalma, kiválasztási szempontjai

A vizsgatermék-bemutató készítésének tartalmi és formai követelményei

A vizsgatermék megnevezése, anyaga, jellemző méretei, egyéb fontos jellemzői

Az alap- és segédanyagok előkészítése

A gyártási technológia tervezése

A termék minőség-ellenőrzési rendszere

A lehetséges gyártási hibák és kiküszöbölése

Vizsgatermék összeállítása, bemutató készítése

#### 4. ÉRTÉKELÉS ÉS MINŐSÍTÉS SZEMPONTJAI

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):

Gyakorlati készségek felmérése:

- Alapvető eszközhasználati készségek tesztelése (kézi és gépi eszközhasználati készségek)
- Munkavégzésre való fizikai alkalmasság

Elméleti ismeretek feltérképezése:

- Matematikai alapok, térfogatszámítás, kalkuláció
- Fogalmak ismeretének és alkalmazásának ellenőrzése
- Szakmai számításokban való jártasság

Személyes kompetenciák vizsgálata:

- Kommunikációs készség felmérése személyes kontaktus alapján
- Problémamegoldó képesség vizsgálata valós tényekkel
- Egyéni- és csapatmunkára való alkalmasság feltérképezése
- Stressztűrő képesség megfigyelése

Tanulási képességek felmérése:

- Memória és koncentrációs képesség tesztelése
- Vizuális tanulási készségek vizsgálata
- Jegyzetek készítésének képessége
- Önálló tanulási stratégiák feltérképezése
- Logikus gondolkodásmód vizsgálata

Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):

Gyakorlati munka megfigyelése és értékelése:

- A tanuló munkavégzés közbeni megfigyelése
- Kéziszerszámok, illetve megmunkáló gépek használatának megfigyelése
- A munkavédelmi szabályok betartásának ellenőrzése
- Védőeszközök automatikus használata

Szóbeli visszajelzések:

- Korrekciós javaslatok a gyakorlati munka során
- A tanuló önértékelésének meghallgatása és megbeszélése
- Konstruktív visszajelzés az erősségekről és fejlesztendő területekről

Dokumentáció vezetése:

- Az elvégzett feladatok dokumentációjának elkészítése, műszaki rajzok értelmezése
- Portfólió készítése az elkészített feladatokról, műszaki leírás, műveletterv, műszaki rajzok, szabásjegyzék, anyagnorma

Elméleti tudás ellenőrzése:

- A munkafolyamatok végrehajtásának megfigyelése,
- Írásbeli tesztek, szóbeli megbeszélés

Társértékelés:

- Egymás munkájának értékelése megadott kritériumok alapján
- Csoportos megbeszélések a műveletek elvégzése közben
- Közös problémamegoldás csoportszinten

Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):

Írásbeli/ interaktív

Elméleti tudás mérése:

Digitális feleletválasztásos kérdéssor szakmai ismeretekből:

- Faipari szakrajz
- Tömörfa megmunkálás
- Faipari anyagismeret
- Faipari műszaki dokumentáció
- Ragasztás és felületkezelés a faiparban
- Bútorasztalos szerkezetek
- Épületasztalos szerkezetek
- Faipari CAD- és CNC- technológia

Projekt-feladat

Gyakorlati tudás mérése:

#### 4. számú melléklet

Interaktív szakmai vizsga

- A. Portfólióvédeés
- B. Gyakorlati projektfeladat

Az érdemjegy megállapításának módja

Tanulási területenként egy osztályzat vagy a tanulási területhez kapcsolódó tantárgyanként egy-egy lezáró osztályzat.



**TOLNA VÁRMEGYEI SZC**  
**PERCZEL MÓR TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM**

**Bonyhád**

**07. ÉPÜLETGÉPÉSZET**

**ágazat**

**KÖZPONTIFŰTÉS- ÉS GÁZHÁLÓZATRENDSZER-SZERELŐ**

**4 0732 07 03**

**szakma**

**Szakirányú oktatás képzési programja**

Készült a 2024.08.29-től hatályos vr4 verziószámú KKK alapján

Érvényes a 2025-2026. tanévtől (2025. 09. 01-től)

Jóváhagyás dátuma: .....2025. 09. 01......

.....Központifűtés- és gázvezeték szerelő.....  
Név  
igazgató

## Tartalomjegyzék

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. A SZAKMA ALAPADATAI.....                                                                                   | 3         |
| 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE.....                                                              | 4         |
| 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA .....                                                        | 6         |
| <b>Fűtéstechnika megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                       | <b>6</b>  |
| Fűtési rendszerek I. tananyagelem.....                                                                        | 6         |
| Fűtési rendszerek II. tananyagelem .....                                                                      | 7         |
| <b>Épületgépészeti munkák megnevezésű tanulási terület .....</b>                                              | <b>9</b>  |
| Hegesztési alapismeretek tananyagelem.....                                                                    | 9         |
| Épületgépészeti alapozás II. tananyagelem.....                                                                | 11        |
| Épületgépészeti mérések II. tananyagelem .....                                                                | 12        |
| Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás tananyagelem .....                                         | 15        |
| <b>Gázellátás megnevezésű tanulási terület .....</b>                                                          | <b>16</b> |
| Gázhálózatok I. tananyagelem .....                                                                            | 16        |
| Gázhálózatok II. tananyagelem .....                                                                           | 17        |
| Égéstermék elvezetés tananyagelem.....                                                                        | 19        |
| <b>Portfóliókészítés .....</b>                                                                                | <b>21</b> |
| 4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN<br>ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK..... | 22        |
| <b>Értékelés és minősítés szempontjai.....</b>                                                                | <b>26</b> |

## 1. A SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: **Épületgépészet**

A szakma megnevezése: **Központifűtés- és gázhálózatrendszer-szerelő**

A szakma azonosító száma: **4 0732 07 03**

A szakma szakmairányai: —

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4

Ágazati alapoktatás megnevezése: Épületgépészet ágazati alapoktatás

Kapcsolódó részs szakmák megnevezése: Égéstermék elvezető szerelő

### Alkalmassági követelmények:

- Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges
- Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

### A szakirányú oktatásba a belépés feltétele:

- az Épületgépészet ágazati alapvizsga sikeres teljesítése

### A szakirányú oktatás időtartama:

- 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.
- Egybefüggő szakmai gyakorlat: 140 óra

### Eszközjegyzék szakirányú oktatásra:

- Számítógép
- Internet hozzáférés
- Nyomtató/Scanner/Projektor/Fénymásoló
- Alapszintű irodai szoftverek (szövegszerkesztő, táblázatkezelő, adatbázis-kezelő, prezentációs program)
- CAD alapú 2D, 3D olvasó és/vagy rajzszoftver
- irodatechnikai kézi eszközök (íróeszközök, rajzeszközök)
- munkavédelmi felszerelések (védőszemüveg, védőkesztyűk, védőruhákat) • anyagmegmunkáláshoz szükséges kézi és gépi szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz, csőkötéshez szükséges szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz, csőkötéshez szükséges anyagok és segédanyagok (különböző alapanyagú idomok, csőanyagok, tömítések,)
- hőtermelő berendezések; gázkészülékek, hőszivattyúk egyéb, alternatív hőtermelő berendezések,
- 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, nyomáspróbapumpa; áramlás-technikai mérőműszerek; beszabályozásra alkalmas komplex rendszerek, szerelvényekkel együtt.

## 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE

|                        | Központifűtés- és gázhálózatrendszer-szerelő tervezett óraszámai | 2/10.      | 3/11.      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Fűtéstechika           | <b>Fűtési rendszerek I.</b>                                      | <b>342</b> |            |
|                        | Fűtési módok                                                     | 65         |            |
|                        | Hőtermelő berendezések                                           | 70         |            |
|                        | Hőleadók – szekunder oldal                                       | 72         |            |
|                        | Hőhordozó közegek                                                | 72         |            |
|                        | Megújulóenergia-felhasználások                                   | 63         |            |
|                        | <b>Fűtési rendszerek II.</b>                                     |            | <b>186</b> |
|                        | Fűtéstechikai szerelvények                                       |            | 45         |
|                        | Keringtető szivattyúk                                            |            | 51         |
|                        | Fűtési rendszerek csőhálózata                                    |            | 45         |
|                        | Hőközpontok, kazánházak                                          |            | 45         |
|                        | <b>FŰTÉSTECHNIKA Tanulási terület összóraszama</b>               | <b>342</b> | <b>186</b> |
| Épületgépészeti munkák | <b>Hegesztési alapismeretek</b>                                  | <b>180</b> |            |
|                        | Hegesztési alapok                                                | 18         |            |
|                        | Anyagok megmunkálása hegesztéssel                                | 17         |            |
|                        | Bevontelektródás kézi ívhegesztés                                | 25         |            |
|                        | Fogyóelektródás védőgázas ívhegesztés                            | 25         |            |
|                        | Lánghegesztés                                                    | 25         |            |
|                        | Vágás                                                            | 25         |            |
|                        | Volframelektródás ívhegesztés                                    | 25         |            |
|                        | Egyéb hegesztési eljárások                                       | 20         |            |
|                        | <b>Épületgépészeti alapozás II.</b>                              | <b>144</b> |            |
|                        | Anyagismeret, anyagvizsgálat                                     | 52         |            |
|                        | Fémek alakítása                                                  | 52         |            |
|                        | Műanyagok, polimerek alakítása                                   | 40         |            |
|                        | <b>Épületgépészeti mérések II.</b>                               | <b>0</b>   | <b>155</b> |
|                        | Alapmérések                                                      |            | 17         |
|                        | Hidrotechnikai mérések                                           |            | 26         |
|                        | Hőtechnikai mérések                                              |            | 20         |
|                        | Hűtéstechikai mérések                                            |            | 26         |
|                        | Légtechnikai mérések                                             |            | 20         |
|                        | Akustikai mérések                                                |            | 20         |
|                        | Hidraulikai be szabályozás                                       |            | 26         |
|                        | <b>Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás</b>        | <b>0</b>   | <b>186</b> |
|                        | Építészeti tervek                                                |            | 34         |
|                        | Épületgépészeti tervek                                           |            | 38         |
|                        | Épületgépészeti tervdokumentációk                                |            | 39         |
|                        | Hatósági eljárások és szolgáltatói közreműködések                |            | 31         |
|                        | Átadás/átvételi eljárások                                        |            | 44         |
|                        | <b>ÉPÜLETGÉPÉSZETI MUNKÁK Tanulási terület összóraszama</b>      | <b>324</b> | <b>341</b> |
| Gázellátás             | <b>Gázhálózatok I</b>                                            | <b>306</b> |            |
|                        | Földgáz jellemzői                                                | 54         |            |
|                        | Gázszolgáltatást szabályozó jogszabályok                         | 66         |            |
|                        | Gázhálózatok kialakítása telekhatáron belül                      | 93         |            |



5. számú melléklet

|  |                                                                     |             |            |
|--|---------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|  | Gázfogyasztó berendezések és gázfelhasználó technológiai rendszerek | 93          |            |
|  | <b>Gázhálózatok II.</b>                                             |             | <b>186</b> |
|  | Gázszerelési tervdokumentáció értelmezése                           |             | 29         |
|  | KPe-csővezeték térszint alatti elhelyezése                          |             | 38         |
|  | Acélanyagú fogyasztói vezeték kiépítése                             |             | 38         |
|  | Rézanyagú fogyasztói vezeték kiépítése                              |             | 38         |
|  | Légbevezető elemek                                                  |             | 16         |
|  | Gázkészülékek fő részegységei                                       |             | 27         |
|  | <b>Égéstermék elvezetés</b>                                         | <b>0</b>    | <b>124</b> |
|  | A kémény, az égéstermék-elvezető rendszer fogalma                   |             | 20         |
|  | Alkalmazható anyagok                                                |             | 20         |
|  | Alkalmazási technológiák                                            |             | 20         |
|  | Égéstermék elvezetéssel rendelkező hőtermelő berendezések           |             | 20         |
|  | Létesítési eljárások menete                                         |             | 11         |
|  | Égéstermék-elvezető rendszer általános méretezése                   |             | 11         |
|  | Karbantartás                                                        |             | 11         |
|  | Munka- és tűzvédelem                                                |             | 11         |
|  | <b>GÁZELLÁTÁS Tanulási terület összóraszáma</b>                     | <b>306</b>  | <b>310</b> |
|  | <b>Portfóliókészítés</b>                                            | <b>36</b>   | <b>31</b>  |
|  | <b>ÖSSZESEN</b>                                                     | <b>1008</b> | <b>868</b> |

### 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### Fűtéstechnika megnevezésű tanulási terület

342 óra/10. évfolyam

186 óra/11.évfolyam

#### Fűtési rendszerek I. tananyagelem

342 óra/10. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                   | Ismeretek                                                                                                                                         | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                             | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                      | Fűtésrendszereket alakít ki, és szerel, a csőhálózattól a komplett kazánházi elrendezésig. | Ismeri a fűtéstechnikában alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, azok funkcióját, beépítési feltételeiket.           | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezet-tudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során.                                                                                   |
| 7                      | Tanácsot ad a megrendelőnek a hőtermelő/, hőleadó berendezések összehasonlításában.        | Ismeri a hőtermelő berendezések alapvető működését, azok energiafogyasztásával tisztában van. Ismeri a megújuló energiahasznosító berendezéseket. | Szem előtt tartja az energiamegtakarítást és a környezetvédelmet.                                                                                   | Felelősen tekint a globális felmelegedés csökkentésére, a környezettudatosságra, a fenntarthatóságra az alkalmazott technológiák tekintetében. |

#### A Fűtési rendszerek I. tananyagelem témakörei

##### Fűtési módok

65 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a fűtési rendszerek jelentőségével, azok különböző csoportosítási módszereivel. Megismerkedjenek a fűtési rendszerek esetében a primer és a szekunder oldallal. Megismerkedjenek a korszerű megoldásokkal, hogy milyen komplett fűtési rendszereket ismerünk. Megismerkedjenek a hőáramlás és a hőszállítás fogalmaival, azok alkalmazási formáival. Megismerik a hőszállítás különböző megjelenési formáit a fűtési megoldások során (radiátorok, felületfűtési rendszerek.) Megismerik, hogy általában milyen létező hőmérsékletállapotok uralkodnak a fűtési rendszereknél, és milyen egyéb sugárzó elven működő fűtési rendszerek léteznek. Megismerkedjenek a hőszükséglet/hőnyereség/hőátbocsátás fogalmával, ezek gyakorlati jelentőségével. A témakör során megtanulják a különbséget az egyedi fűtési rendszerek és a központi fűtési rendszerek között. Megismerik, hogy milyen szerelvények alkotják a központi fűtési hálózatokat (hőcserélő, fűtőtestek stb.).

##### Hőtermelő berendezések

70 óra/10. évfolyam

A témakör célja megtanítani a tanulóknak az épületgépészetben használatos hőtermelő berendezéseket, hogy megismerkedjenek a szerkezeti anyagukkal, az alkalmazott tüzelőanyag típusával (szilárd tüzelésű, fagázósító, pellet stb.), a kazánok belső kialakításával, a kazánon belüli égéstermék útjával, a kazánok üzemével. A feladat

## 5. számú melléklet

ellátása és a szállított fűtőközeg szerint legyenek képesek csoportosítani őket. Megismerkedjenek a különböző tüzelőanyagokkal, azok előfordulásával a gyakorlati életben. Megismerkedjenek az elektromos fűtőkészülékekkel. Megismerkedjenek a távhőszolgáltatás tulajdonságaival, előnyeivel, hátrányaival. Megtanulják a megújuló energiafelhasználás lehetőségeit a fűtéstechika területén. Ismereteket szerezzenek a hőtermelő berendezések megfelelő üzemelésének és hosszú élettartamának feltételeiről. Megtanulják a készülék szabályozását és programozását.

### Hőleadók – szekunder oldal

72 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék, hogy milyen hőleadók léteznek, s azokat hogyan lehet egy rendszerbe építeni a különböző hőtermelő berendezésekkel. Megismerkednek a fűtési rendszerek felépítésével, szerelésével és üzemeltetésével. Megtanulják mik a lényeges tulajdonságai a melegvízfűtéseknek. Meg kell ismerniük az ember közérzetét befolyásoló tényezőket és ennek függvényében kell kialakítani a fűtési rendszereket. Ismerniük kell a hő előállítására rendelkezésre álló lehetőségeket, a hőleadási, hőszállítási módokat, és meg kell ismerniük, hogy a kívánt hatást milyen szabályozással tudják elérni. Megismerkednek az alapszabályozási lehetőségekkel: milyen fűtési rendszerhez milyen szabályozást lehet kialakítani. Megismerkednek a fan coil-s fűtési rendszerekkel, azok kivitelezési specialitásaival. Megismerkednek a felületfűtési rendszerek kivitelezésének módszereivel, alapanyagokkal, kötési-fektetési módokkal.

### Hőhordozó közegek

72 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerjék a tanulók, milyen különbségek lépnek fel a levegő, víz, vízgőz, olaj hőhordozó közegek esetében. Megismerkednek ezeknek az anyagoknak a fizikai és termodinamikai tulajdonságaival, alkalmazási területeivel. Megismerkednek a tanulók a melegvízfűtési rendszerek csoportosításának módjaival: mit nevezünk egy- és kétsőves rendszereknek. Megismerik a nyitott és zárt rendszerek közötti különbségeket, megismerkednek az alsó és felső elosztású rendszerek tulajdonságaival, szerelési sajátosságaival.

### Megújulóenergia-felhasználások

63 óra/10. évfolyam

A témakör során megismerkednek a tanulók a különböző megújuló energiaforrásokkal, s azok felhasználási területeivel. Bővebb ismeretet szereznek a fűtéstechikai felhasználási területről. Megtanulják, hogy mi az aktív és mi a passzív energiatermelés. A napenergia felhasználási formáit megismerik a témakör érintésével, illetve a Magyarországra nagymértékben jellemző geotermális adottságok kihasználási lehetőségeit is megismerhetik. Megtanulják, mire használjuk a napkollektorokat, napelemeket, hőszivattyúkat. Megtanulják, milyen gépészeti felhasználása létezik a megújuló energiatermelésnek, milyen rendszereket lehet kialakítani, s azoknak milyen tulajdonságai vannak. Megismerik, milyen speciális ismeretek szükségesek ezen rendszerek telepítéséhez, szereléséhez.

### Fűtési rendszerek II. tananyagelem

186 óra/11. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                   | Ismeretek                                                                                                                                         | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                             | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                      | Fűtésrendszereket alakít ki, és szerel, a csőhálózattól a komplett kazánházi elrendezésig. | Ismeri a fűtéstechikában alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, azok funkcióját, beépítési feltételeiket.            | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezet-tudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során.                                                                                   |
| 7                      | Tanácsot ad a megrendelőnek a hőtermelő/, hőleadó berendezések összehasonlításában.        | Ismeri a hőtermelő berendezések alapvető működését, azok energiafogyasztásával tisztában van. Ismeri a megújuló energiahasznosító berendezéseket. | Szem előtt tartja az energiamegtakarítást és a környezetvédelmet.                                                                                   | Felelősen tekint a globális felmelegedés csökkentésére, a környezettudatosságra, a fenntarthatóságra az alkalmazott technológiák tekintetében. |

**A Fűtési rendszerek II. tananyagelem témakörei****Fűtéstechikai szerelvények**

45 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az épületgépészeti rendszerek során használatos szerelvényekkel. Megtanulják, milyen tágulási tartályok léteznek, s azokat milyen esetekben alkalmazzák. Megtanulják, milyen szerelvényekkel lehet a zavartalan áramlást biztosítani egy rendszerben, milyen szerelvényekkel lehet a folyadékáramlást fenntartani, mennyiségét biztosítani. Megismerkednek a különböző iszapleválasztókkal, biztonsági szelepekkel, elzárószerelvényekkel, beszabályozó szelepekkel, osztógyűjtőkkel, hőcserélőkkel.

**Keringtetőszivattyúk**

51 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, miért van szükség a fűtési rendszerek kialakítása során a keringtetőszivattyúkra. Milyen beépítési lehetőségek vannak, s azokkal milyen szabályzást tudnak kialakítani a rendszerben. Megtanulják a helyes keringtetőszivattyú kiválasztását, s annak beépítését, bekötését. Megismerkednek a fűtési rendszerek esetében kialakuló nyomásviszonyokkal. Megismerkednek az alapkapcsolásokkal, mint a bekeverő/befecskendező kapcsolás, és a bypass ág kialakításának okával. Milyen tulajdonsággal bírnak a háromjáratú szelepek, azokat hogyan kell kiválasztani, bekötni, beszerezni. Megismerkednek a szivattyú jelleggörbéjével, s annak gyakorlati használatával.

**Fűtési rendszerek csőhálózata**

45 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, milyen alapanyagokat és milyen átmérőket alkalmazzanak a különböző fűtési rendszerek kiépítése során. Megtanulják a különböző csőtípusok kötési módszereit, rögzítési módszereit, szigetelési típusokat, azok megvalósítását. Megtanulják azokat a szabályszerűségeket, amik betartandók a kivitelezés során (lejtés, rögzítési specialitások stb.).

## 5. számú melléklet

### Hőközpontok, kazánházak

45 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, a megtanult szerelvények és csőtípusok/hálózatok segítségével hogyan tudnak komplett hőközponti rendszert kiépíteni akár séma, akár önmaguk által felvázolt rajz alapján. Megtanulják a beépítési magasságokat, a különböző szerelvények bekötését egy rendszeren belül. Megtanulják a primer oldalt feltölteni vízzel, nyomáspróbázni.

### Épületgépészeti munkák megnevezésű tanulási terület

324 óra/10. évfolyam

341 óra/11. évfolyam

### Hegesztési alapismeretek tananyagelem

180 óra/10. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                          | Ismeretek                                                                                                                                  | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                 | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                  |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                      | Hegesztési eljárással csőhálózatot alakít ki.                                                     | Ismeri a különböző hegesztési technológiák alkalmazási területeit, a speciális munkakörülmények-re vonatkozó szabályozásokat, előírásokat. | Kész a fegyelmezett munkavégzésre és szem előtt tartja a speciális munka és balesetvédelmi előírásokat. | Betartja és betartatja a hegesztési eljárás során a speciális munka és baleset-tűz és környezetvédelmi előírásokat. |
| 6                      | Tartószerkezeteket készít az egyes szerelvények rögzítéséhez, az égéstermék elvezető rögzítéséhez | Ismeri a különböző hegesztési technológiákat és tudja azok alkalmazási területeit.                                                         | Kész a fegyelmezett munkavégzésre.                                                                      | Betartja és betartatja a hegesztési eljárás során a speciális munka és baleset-tűz és környezetvédelmi előírásokat. |

#### A Hegesztési alapismeretek tananyagelem témakörei

##### Hegesztési alapok

18 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerkedjen a géprajzi alapfogalmakkal és ábrázolási módokkal. Ismeretet szerez a hegesztéssel kapcsolatos rajzjelek terén, s megtanulja a varratábrázolást. Ismeretanyagot kap a különböző anyagok, leginkább fémek tulajdonságairól, s azok megmunkálásáról. Megtanulja a különböző vasötvözetek viselkedését, felhasználási módjait, megmunkálási eljárásait, specializáltan a hőkezelésre. Megismerkedhet a könnyű- és színesfémek tulajdonságaival, azok viselkedésével, megmunkálási módszereikkel, specializáltan a hőkezelésre. A témakör érintése során bemutatásra kerülnek a különböző hegesztőgázok, hegesztési eszközök, berendezések, gépek.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- gyakorlati ismeret szerzése a műszaki rajzok olvasása terén – gyártási utasítások értelmezése és végrehajtása

## 5. számú melléklet

- hegesztőkészülékeken karbantartási feladatok elvégzése
- különböző fémek felismerése és azok megmunkálási eljárásainak ismerete

### Anyagok megmunkálása hegesztéssel

17 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló közelebbi ismeretet szerezzen a hegesztési technológiák gyakorlati alkalmazásával kapcsolatban. Megismerkedjen az előkészületi feladatokkal.

Megtanulja a hegesztőláng használatát. Megismerkedik a hegesztés során előforduló hibákkal, illetve azok kijavításának módszereivel.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- különböző fémek előkészítése hegesztés előtt
- rajzolás
- reszelés, fűrészelés, köszörülés begyakorlása
- élképzés
- hajlítási technika elsajátítása
- nyújtási technika elsajátítása
- egyengetés
- a hegesztés során elkövetett hibák felismerése, azok vizsgálata, elemzése és javítása

### Bevontelektródás kézi ívhegesztés

25 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerkedjen a bevontelektródás ívhegesztési eljárásokkal a gyakorlatban. Ismeretet szerez a hozaganyagokról, megismerkedik az eljárás eszközeivel és a berendezésekkel. Megtanulja alkalmazni a technológiát, a feladatrészek sorrendjét, annak jelentőségét. Megismerkedik a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokkal, szabályzatokkal, s megtanulja azok betartását. Ismeretet szerez az ívhegesztés környezetkárosító hatásairól.

### Fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés

25 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerkedjen a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztési eljárásokkal a gyakorlatban. Ismeretet szerez a hozaganyagokról, megismerkedik az eljárás eszközeivel és a berendezésekkel. Megtanulja alkalmazni a technológiát, a feladatrészek sorrendjét, annak jelentőségét. Megismerkedik a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokkal, szabályzatokkal, s megtanulja azok betartását. Ismeretet szerez az ívhegesztés környezetkárosító hatásairól.

### Lánghegesztés

25 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerkedjen a lánghegesztés technikájával a gyakorlatban. Ismeretet szerez az ipari anyagok mechanikai, hőtechnikai, villamos, korróziós, technológiai és egyéb jellemzői terén. Megismeri a különböző fémötvözetek tulajdonságait. Megismerkedik az eljárás eszközeivel és a berendezésekkel. Megtanulja alkalmazni a technológiát, a feladatrészek sorrendjét, annak jelentőségét. Megismerkedik a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokkal, szabályzatokkal, s megtanulja azok betartását. Ismeretet szerez a lánghegesztés környezetkárosító hatásairól.

### Vágás

25 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerkedjen a vágás technikájával a gyakorlatban. Megismerkedik az eljárás eszközeivel és a berendezésekkel. Megtanulja alkalmazni a technológiát, a feladatrészek sorrendjét, annak jelentőségét. Megismerkedik a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokkal, szabályzatokkal, s megtanulja azok betartását. Ismeretet szerez a vágás környezetkárosító hatásairól.

## 5. számú melléklet

### Volframelektrodás ívhegesztés

25 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerkedjen a volframelektrodás ívhegesztési technikával a gyakorlatban. Megismerkedik az eljárás eszközeivel és a berendezésekkel. Megtanulja alkalmazni a technológiát, a feladatrészek sorrendjét, annak jelentőségét. Megismerkedik a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokkal, szabályzatokkal, s megtanulja azok betartását. Ismeretet szerez a hegesztés során fellépő környezetkárosító hatásokról.

### Egyéb hegesztési eljárások

20 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerkedjen az egyéb hegesztési technikákkal. Megtanulja mikor és milyen helyzetben kell alkalmazni a gyakorlatban. Megismerkedik az eljárás eszközeivel és a berendezésekkel. Megtanulja alkalmazni a technológiát, a feladatrészek sorrendjét, annak jelentőségét. Megismerkedik a specializált munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokkal, szabályzatokkal, s megtanulja azok betartását. Ismeretet szerez az egyéb hegesztési eljárások környezetkárosító hatásairól

## Épületgépészeti alapozás II. tananyagelem

144 óra/10. évfolyam

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                                                                                                                         | Ismeretek                                                                                                                                                          | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                           | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                                                                            |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | Az épületgépészet kiviteli rajzait olvassa, értelmezi. Kiválasztja a megfelelő anyagokat, segédanyagokat, szerelvényeket, azok mennyiségét összeírja a rajz alapján a gazdaságosság figyelembevételével. Felállítja az ütemtervet a szerelésről. | Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Azonosítja a kiviteli rajz alapján a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket. | Törekszik a dokumentációnak megfelelő alapanyagok és segédanyagok kiválasztására. | Önállóan összeírja a szükséges anyagokat, segédanyagokat szem előtt tartva a fenntarthatóság és gazdaságosság szempontjait, illetve felállítja munkafolyamatainak sorrendjét. |

### Az Épületgépészeti alapozás II. tananyagelem témakörei

#### Anyagismeret, anyagvizsgálat

52 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedhessenek azokkal a fém és nemfém szerkezeti anyagokkal és előállításukkal, melyekből a szerszámok, gépek, csővezetékek, szerelvények és tartozékaik készülnek. Ilyenek a különböző fémek és ötvözeteik, a műanyagok stb. Mindezeket túl a témakör célja, hogy mindazokkal a segédanyagokkal is megismerkedhessenek a diákok, melyeket közvetlenül nem használnak fel a szerkezetek gyártásában, de a szerelés, üzemben tartás, karbantartás folyamán nélkülözhetetlenek. Az anyagvizsgálat célja, hogy a felhasznált anyagok ismeretében meghatározzák az anyagok alkalmazhatóságát, és megismerjék a rejtett hibákból eredő meghibásodásokat.

## 5. számú melléklet

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- a munkához használatos segédanyagok felismerése
- a munka során alkalmazott csövek korrózió elleni védelme
- alapszintű anyagvizsgálatok lefolytatása
- az épületgépészetben alkalmazott műanyagok felismerése

### Fémek alakítása

52 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedhessenek mindazokkal a szerszámokkal, szerszámgépekkel, készülékekkel, munkafogásokkal, melyek a szerkezeti elemek, függesztő- és tartószerkezetek, csőmegfogások, állványok alkatrészeinek gyártásához, javításához szükségesek. A fémek alakítását többféle technológiával lehet végezni: a tanulók a hideg- és melegmegmunkálási technológiákkal ismerkedhetnek meg. Megismerik az esztergálás, fúrás, nyírás, marás, köszörülés, reszelés módszereit. Megismerkednek a lemezalakító eljárásokkal.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: – alapszintű esztergálás

- fémek fúrása, nyírása, marása, köszörülése és reszelése
- lemezek hajlítása

### Műanyagok, polimerek alakítása

40 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a műanyaggyártás fejlődésével egyre több és jobb minőségű és tulajdonságú műanyag kerül az épületgépészeti szerelvényekbe, készülékekbe, rendszerekbe. Ezek az anyagok igen széles területen (vízellátás, fűtésteknika, hűtés, gázellátás stb.) használatosak. A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a műanyag csövek megmunkálási technológiáival, figyelembe véve az üzemeltetési, javítási előírásokat. Továbbá cél, hogy a tanulók megismerjék a műanyag csövek alapanyagait, az épületgépészetben alkalmazott műanyagok tulajdonságait. Megismerkednek az épületgépészetben használt, alkalmazott műanyagokkal, azok fizikai tulajdonságaival. (PVC, CPVC, PE, VPE, PP, PP-C, PB, PA, ABS, PVDF, ÜPE, PC, PPO, POM, PMMA). Megismerkednek a műanyag csövekkel és idomjaikkal. (PVC-nyomócsövek és idomok, KPE-csövek és idomok, PP-csövek és idomok, ÜPE-csövek és idomok). Megtanulják a műanyagok megmunkálásának módszereit (hidegmegmunkálás, melegmegmunkálás, ragasztás, hegesztés).

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- műanyag csövekkel történő munka
- műanyagok megmunkálása
- műanyagcsövek ragasztása és hegesztése

## Épületgépészeti mérések II. tananyagelem

155 óra/11. évfolyam

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                                           | Ismeretek                                                                                                            | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                     | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8                      | Munkaterületét<br>rendben tartja, tiszta<br>állapotban átadja. A<br>keletkezett<br>hulladékot,<br>törmelékot arra<br>vonatkozó<br>szabályozások<br>alapján kezeli. | Ismeri a munka<br>befejezésének<br>protokollját. Ismeri<br>az udvarias<br>kommunikációs<br>formákat,<br>szabályokat. | Kommunikációjában<br>udvarias, figyelembe<br>veszi a megrendelői<br>igényeket a munkájának<br>minőségromlása nélkül.<br>Törekszik a<br>környezettudatos<br>munkavégzésre, a | Elvégzi az<br>önellenőrzést,<br>esetleges hiba<br>esetén önállóan<br>javítja hibáit még<br>az átadás előtt. A<br>keletkezett<br>hulladékot önállóan<br>kezeli. |



## 5. számú melléklet

|  |  |  |                                        |  |
|--|--|--|----------------------------------------|--|
|  |  |  | keletkezett hulladék minimalizálására. |  |
|--|--|--|----------------------------------------|--|

### Az Épületgépészeti mérések II. tananyagelem témakörei

#### Alapmérések

17 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanulók felelevenítsék az ágazati alapozás során megtanult, s azóta a gyakorlatban is alkalmazott alapvető hossz-, hőmérséklet-, nyomásméréseket. Ezeket dokumentálják, a jegyzőkönyvek kitöltését gyakorolják, ismétlik. Megtanulják az egyszerű mérések eredményeiből a már megtanult szakágakra vonatkozó jellemzőket kinyerni, felismerni. Megtanulják az eredmények alapján a hibakeresést a munkájukban, s azok kijavítását is.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- a mérési eredményekből a szükséges következtetések levonása
- jegyzőkönyvek készítése

#### Hidrotechnikai mérések

26 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerkedjenek a tanulók a hidrotechnikai mérések fogalmkörével, megtanulják a hidrotechnika jelentését. Megtanulják, hogy a víz milyen hatással van a különböző anyagokra, milyen módon befolyásolja a víz a szilárdságot, hangszigetelőképesseget, fagyállóságot, korróziót. Megismerkednek a szakmájukban előforduló próbatestekkel, azok kiválasztásával. Megismerik a hidrotechnikai mérés típusától függően a különböző eljárásokat. Megismerkednek a mérések során levonható következtetések jelentésével. Megtanulják, hogy mi az a kapilláris vízfelszívás, milyen esetekben találkozhatnak ezzel a jelenséggel a gyakorlatban. Megtanulják a víztartalom meghatározásának módjait, milyen eszközöket hogyan kell a mérés során használni. Megismerkedhetnek a radiátorszelep szabályozási jelleggörbéjével, annak értelmezésével, a csővezeték sűrűlódási ellenállásának meghatározási módjával, különböző szerelvények és idomok alaki ellenállás tényezőjének meghatározási módszereivel, az örvényszivattyú jelleggörbéjével.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- különböző próbatestek kiválasztása
- hidrotechnikai mérés elvégzése
- a víztartalom mérése, a mérési eredmény kiértékelése
- kapilláris elv alapján vízfelszívás
- az egyes építőanyagokra jellemző mérőszámok, mértékegységek, fizikai tulajdonságok jellemzése

#### Hőtechnikai mérések

20 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerje a tanuló az áramlás- és hőtechnikai mérések típusait és a velük szemben támasztott követelményeket. Megtanulják a különböző áramlásmérési módszereket, s megismerik egy feladat megoldása szempontjából releváns mérés technikai jellemzőket, információkat. Megismerkednek a különböző manométerekkel, a sebességmérő szondákkal, a különböző sebességmérési módszerekkel (Hódrótos vagy Doppler). Megtanulják a fordulatszám mérésének lehetőségét, térfogatárammérési módszereket. Megismerkednek a termovíziós mérési módszerrel, annak végrehajtásával, s a módszer során kinyert információk feldolgozásával.

## 5. számú melléklet

Megtanulják a hőátbocsátási érték mérését (milyen körülmények között lehet alkalmazni, milyen eszközhasználattal jár), 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:

- áramlási sebesség mérése
- ventilátor fordulatszámának mérése
- termovíziós mérés végrehajtása
- hőátbocsátási érték meghatározása

### Hűtéstechnikai mérések

26 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerje a tanuló, milyen mérési eljárásokat lehet alkalmazni a hűtéstechnika területén. Megtanulják a hűtőközeg mérésének módszereit (a kondenzátor hőmértéke alapján). Megismerkednek a hűtőberendezések elpárologtatójának és kondenzátorának vizsgálati módszereivel. Megtanulják az eredmények átvittetését a gyakorlati életbe.

A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

- hűtőközeg-mennyiség meghatározása mérés útján
- a hűtőberendezések vizsgálata

### Légtechnikai mérések

20 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerje a tanuló egy helyiség légállapot-jellemzőinek mérési módszereit. Megtanulja a páratartalom jelentőségét, annak mérését, a mérési eredmény kiértékelését. Megfigyelés alapján, gyakorlati példákon keresztül következtetéseket vonjon le a páralecsapódás megjelenéséből, kielemezze annak további hatását, a penészesedés okainak feltárását. Megismerkedik a bonyolultabb műszerek használatával a gyakorlatban. Megismerkedik a légszállításmérés módszereivel, a mérés során alkalmazott eszközökkel (anemometer használata). Megismerkedhet az áramló levegő fizikai jellemzőinek meghatározásával a gyakorlatban (statikus, dinamikus nyomás, sebességmérés, térfogatárammérés). Megtanulja a légtechnikai berendezések áramlástechnikai mérésének módszerét, a légszűrő és idomok sűrűdési és alaki ellenállás mérésének módszereit.

### Akusztikai mérések

20 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló gondolkodásában előtérbe kerüljenek a komfortérzetet befolyásoló tényezők. Az épületgépészeti berendezések, csőhálózatok nem megfelelő megválasztásával, besabályozatlan üzemeltetésével jelentős zajterhelés érheti a környezetet. A témakör felhívja a figyelmet a mérés jelentőségére, és betekintést nyújt az akusztikai mérés elméleti hátterébe. Megtanulja a tanuló a hang tulajdonságait, s hogy mit nevezünk a gépészeti rendszerek esetében zajnak. Milyen módszerek léteznek a zajmérésre, s milyen mérőműszerek vannak, s azokat hogyan kell használni.

### Hidraulikai besabályozás

26 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerje a tanuló a hidraulikai besabályozás fajtáit, eszközeit, a használatos szerelvényeket. Megtanulja a besabályozás jelentőségét a különböző épületgépészeti rendszerek esetében. Megtanulja besabályozási terv alapján az egyes rendszerek besabályozásának elvégzését a gyakorlatban. Képes lesz állandó és változó térfogatáramú rendszerek felépítésére, s azok besabályozásának elvégzésére.

**Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás tananyagelem**

186 óra/11. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                                                                                                                         | Ismeretek                                                                                                                                                          | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                       | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                                                                            |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | Az épületgépészet kiviteli rajzait olvassa, értelmezi. Kiválasztja a megfelelő anyagokat, segédanyagokat, szerelvényeket, azok mennyiségét összeírja a rajz alapján a gazdaságosság figyelembevételével. Felállítja az ütemtervet a szerelésről. | Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Azonosítja a kiviteli rajz alapján a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket. | Törekszik a dokumentációnak megfelelő alpanyagok és segédanyagok kiválasztására.                                                                                                              | Önállóan összeírja a szükséges anyagokat, segédanyagokat szem előtt tartva a fenntarthatóság és gazdaságosság szempontjait, illetve felállítja munkafolyamatainak sorrendjét. |
| 8                      | Munkaterületét rendben tartja, tiszta állapotban átadja. A keletkezett hulladékot, törmelékot arra vonatkozó szabályozások 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. | Elvégzi az önellenőrzést, esetleges hiba esetén önállóan javítja hibáit még az átadás előtt. A keletkezett hulladékot önállóan kezeli.                                        |

**Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás tananyagelem témakörei****Építészeti tervek**

34 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az építésztervekkel. Milyen alapinformációkat láthatnak rajtuk, számukra milyen jelentősége van az egyes jelöléseknek.

**Épületgépészeti tervek**

38 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az egyes szakági tervjelekkel, tervekkel. Milyen információkat tartalmaznak az épületgépészeti tervek, hogyan kell ezeket az információkat értelmezni. Megtanulják felismerni, hogy mik azok a rejtett információk, melyek nem elsődlegesen olvashatóak le a tervekről. Megtanulják milyen alapvető tervezői hibák lehetnek a szakági terveken. Megismerkednek a munkaterv készítésének módjaival a tervek alapján.

**Épületgépészeti tervdokumentációk**

39 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, milyen információk vannak összegyűjtve a szakági tervdokumentációkban. A tanulók képesek legyenek összevetni a szakági rajzokkal, kinyerni a munkájához fontos

## 5. számú melléklet

információkat. Megtanulják felismerni a társszakmák számára kinyerhető adatokat. Megtanulnak költségvetést készíteni és az alapprogramokat használni.

### Hatósági eljárások és szolgáltatói közreműködések

31 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a különböző hatóságokat. Megismerkednek a hatósági vizsgálatokkal szakáganként. Megtanulják a jegyzőkönyvek értelmezését, milyen egyéb, a szakági munka elvégzésén kívüli folyamat elvégzése szükséges egy hatósági eljárás lefolytatására és szolgáltatói közreműködésre (pl. a csatlakozóvezeték és a felhasználói berendezés kiviteli tervének földgázelosztó által műszaki-biztonsági szempontok szerint elvégzendő felülvizsgálata; kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó nyilatkozatának beszerzése a tervezett gázfogyasztó készülék típusától függően stb.)

### Átadás/átvételi eljárások

44 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal, milyen módon tudják a munkájuk befejeztével az általuk megépített rendszert a megrendelő felé átadni. Milyen információkat kell feltétlen megosztaniuk a felhasználókkal (megrendelőikkel) megosztandó információkkal és a felhasználó betanításával... Megtanulják, milyen átadási dokumentációt kell készíteni a folyamat lebonyolításához. Megismertesse a tanulókkal az építési és bontási hulladékok fajtáit, azokra vonatkozó hatályos jogszabályokat, azok alkalmazási módszereit.

### Gázellátás megnevezésű tanulási terület

306 óra/10. évfolyam

310 óra/11. évfolyam

### Gázhálózatok I. tananyagelem

306 óra/10. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képeségek                                                                                                                                                                                                                  | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség<br>mértéke                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 3                      | Telekhatáron, épületen, lakáson belül működő gázhálózatot alakít ki, szerel meg, a mérőkötéstől a gázkészülék hálózati bekötéséig. A terv szerinti csatlakozási ponttól kialakítja a csatlakozó vezetékét és a felhasználói berendezést. | Ismeri a gázellátásban alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szabványos mérőkötés kialakításokat, a házi nyomásszabályozókat, az előírásokban rögzített technológiai elvárásokat. Ismeri a szerelvényeket, azok funkcióját, beépítési feltételeiket. Ismeri a készülékelhelyezés szabályait. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |

## **A Gázhálózatok I. tananyagelem témakörei**

### **Földgáz jellemzői**

54 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerkedjen a földgáz keletkezésével és alapvető jellemzőivel. Megismerje a gázellátásban szükséges alapfogalmakat (égéshő, fűtőérték, emisszió, füstgáz, hatásfok, égési levegő stb.), s azok gyakorlati jelentőségét, alkalmazását. Megismerkednek a földgáz égési folyamatával.

### **Gázszolgáltatást szabályozó jogszabályok**

66 óra/10. évfolyam

A témakör célja megtanítani a tanulónak a gázszolgáltatást szabályozó jogszabályokat. Az épületgépészeti ágazatok között az egyik legszigorúbb szabályozási rendszer foglalkozik a közösségi gázszolgáltatással. Megismerkedhetnek a közműhálózatok felépítésével és a fogyasztók hálózatra csatlakozási lehetőségeivel. Alaposabb ismeretet szereznek az aktuális érvényben lévő MBSZ, SZME-G, Technológiai Utasításokból. Megismerkedhetnek a gázszolgáltatásban fellelhető nyomásfokozatokkal, azok speciális tulajdonságaival, előírásaival. Megismerkedhetnek a nyomásszabályzókkal, azok alkalmazási módjaival, beépítésével.

### **Gázhálózatok kialakítása telekhatáron belül**

93 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy a tanuló megismerje a gázhálózatok során alkalmazható csőtípusokat, az azokra vonatkozó beépítési szabályokat. Megtanuljon kialakítani polietilén gázhálózatot, rézcső gázhálózatot préskötéssel, acélcső gázhálózatot hegesztett kötésekkel, esetleg acélcső gázhálózatot préskötésekkel. Megtanulja a szükséges rögzítési távolságokat, védőcsövek használatát. Megtanulják a témakör során a gázkészülékek felhelyezésének/bekötésének módjait. Megismerkednek a szabványos gázhálózat szerelésével, átadásával. Megismerkednek a beépítendő szabványos elzárószerelvényekkel, szabályzószelvényekkel.

### **Gázfogyasztó berendezések és gázfelhasználó technológiai rendszerek**

93 óra/10. évfolyam

A témakör célja, hogy megismerje a tanuló a különböző gázfogyasztó berendezések és gázfelhasználó technológiai rendszerek tulajdonságait, osztályozását. Megismerkednek a különböző gázkészülékek felhelyezési feltételeivel. Megismerkednek a jellemző gázkészülék-típusokkal (gázkazán, vízmelegítő, konvektor stb.). Megismerkednek egyszerűbb számításokkal, megtanulják meghatározni a készülékek gázfogyasztását, mértékadó gázterhelést. Megismerkednek a hidraulika elvi alapjaival (súrlódás, veszteségek). Megtanulják a tüzelőanyag-fogyasztás meghatározását.

## **Gázhálózatok II. tananyagelem**

186 óra/11. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                                                                                                                                                 | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség<br>mértéke                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 3                      | Telekhatáron, épületen, lakáson belül működő gázhálózatot alakít ki, szerel meg, a mérőkötéstől a gázkészülék hálózati bekötéséig. A terv szerinti csatlakozási ponttól kialakítja a csatlakozó vezetékét és a felhasználói berendezést. | Ismeri a gázellátásban alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szabványos mérőkötés kialakításokat, a házi nyomásszabályozókat, az előírásokban rögzített technológiai elvárásokat. Ismeri a szerelvényeket, azok funkcióját, beépítési feltételeiket. Ismeri a készülékelhelyezés szabályait. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |

**A Gázhálózatok II. tananyagelem témakörei**

**Gázszerelési tervdokumentáció értelmezése**

29 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a gáztervek dokumentációjának olvasásával, értelmezésével. Megismerkedjenek a terveken szereplő jelek, jelölések gyakorlati alkalmazásával. Megismerjék, milyen dokumentumokat kell a műszaki biztonsági eljárások során beszerezniük, bemutatniuk.

**KPe-csővezeték térszint alatti elhelyezése**

38 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a KPe-csővezetékek szerelési munkafázisaival a gyakorlatban. Megismerkednek a szükséges védőtávolságokkal, hegesztési eljárásokkal, anyagváltások kialakításával. Megismerkednek a szabványos szerelvényekkel az eljárás során.

**Acélanyagú fogyasztói vezeték kiépítése**

38 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal az acélcsővek hegesztett és menetes kötéseit, kialakításának menetét. Megismerkednek a csőhajlítással, az előre legyártott idomok alkalmazásával, beépítésével. Megismerkednek a korrózióvédelmi eljárásokkal. Megismerkednek a rögzítési távolságokkal, módszerekkel.

**Rézanyagú fogyasztói vezeték kiépítése**

38 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a rézcsőves forrasztott és préskötései kialakításának módjait. Megtanulják a keményforrasztás gyakorlati alkalmazását. Megismerkednek a rézcsőhálózatra vonatkozó rögzítési eljárásokkal.

**Légbevezető elemek**

16 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a különböző gázkészülékek (konvektor, vízszintes oldalfali égéstermék-elvezető, gázkazánok esetében szétválasztott rendszerrel stb.) égéstermék-elvezető rendszereivel.

## 5. számú melléklet

Megismerkednek a használt alapanyagokkal. Megismerkednek a szükséges légellátás biztosításának feltételeivel, s megismerkednek a különböző típusú légbevezető elemekkel.

### Gázkészülékek fő részegységei

27 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a különböző gázkészülékek főbb részegységeit. Megismerkednek a gázkészülékek karbantartási feladataival, beüzemeléssel. Megtanulják a gázkészülékek készülékteljesítmény-beállítását, az egyéb tüzeléstechnikai jellemzők beállítását.

### Égéstermék elvezetés tananyagelem

124 óra/11. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képeségek                                     | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                                         | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                            | Önállóság és<br>felelősség<br>mértéke                        |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 4                      | Tüzelőberendezések égéstermék-elvezető rendszereit szereli. | Ismeri az égéstermék-elvezető rendszerekre vonatkozó jogszabályokat, illetve a létesítési feltételeket. Ismeri a csőtípusokat, idomokat és járulékos szerelvényeket (légbeeresztők, tisztító nyílások), azok funkcióját, beépítési feltételeiket. | Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. | Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során. |

#### Az Égéstermék elvezetés tananyagelem témakörei

##### A kémény, az égéstermék-elvezető rendszer fogalma

20 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat a történelmi és ipartörténelmi oldalról a füstelvezetés – kémények – és az égéstermék-elvezetés – égéstermék-elvezető berendezés – témakörökkel. Megismerik a kéményseprő ipar kialakulását, szerepét, feladatát, a kémény és az égéstermék-elvezető berendezés fogalmát. Megismerik az égéstermék-elvezető rendszerek csoportosítását.

##### Alkalmazható anyagok

20 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a kémények és az égéstermék-elvezető berendezések alkalmazása során használt anyagokat, azok csoportosítását, alkalmazási területüket. Megismerik az anyagok fajtája szerinti tárolási, megmunkálási, szerelési és tisztítási, karbantartási tulajdonságait. Megismerik az egyes anyagok előnyeit és hátrányait a technológia figyelembevételével.

##### Alkalmazási technológiák

20 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a hagyományos, alacsony hőmérsékletű és kondenzációs elvű központi és egyedi hőtermelő berendezésekhez kapcsolt égéstermék-elvezető berendezések fajtáit, csoportosításait, tulajdonságait, felhasználási területeit.

### **Égéstermék elvezetéssel rendelkező hőtermelő berendezések**

20 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a szilárd, folyékony és gáz állapotú tüzelőanyaggal működtetett hőtermelő berendezések csoportosítását, tulajdonságait és alkalmazási területeit.

### **Létesítési eljárások menete**

11 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az égéstermék-elvezető berendezések létesítésének, kivitelezésének jogszabályi feltételével. Megismerik a kitorkollási pontot, a károsanyag-kibocsátásra vonatkozó előírásokat

- MBSZ – Műszaki Biztonsági Szabályzat
- MSZ EN 15287-2 – Égéstermék-elvezető berendezések 2 rész.
- MSZ EN 13384-1:2015+A1:2020 és MSZ EN 13384-2:2015+A1:2020 – Égéstermék-elvezető berendezések hő- és áramlástechnikai méretezés egy és több tüzelőberendezéshez
- MSZ EN 1443 Égéstermék-elvezető berendezések, Általános követelmények
- 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK)
- Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) 54/2014.(XII.5.) BM rendelet
- MSZ 845:2012, Égéstermék-elvezető berendezések tervezése, kivitelezése és ellenőrzése
- 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
- 2015. évi CCXI. törvény a kéményseprő-ipari tevékenységről
- 155/2016. (VI. 13.) Korm. rendelet a lakóépület építésének egyszerű bejelentéséről
- 99/2016. (V. 13.) Korm. rendelet a kéményseprő-ipari tevékenységről szóló törvény végrehajtásáról
- 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól
- 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- SZME-G Szakági műszaki előírások: Gáz csatlakozóvezetékek, felhasználói berendezések és telephelyi vezetékek

### **Égéstermék-elvezető rendszer általános méretezése**

11 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókat az égéstermék-elvezető berendezés működésének fizikai alapmodelljével.

A hatásos kéménymagasság, a kéményáramkör ismertetése

Az alkalmazott méretezési eljárások bemutatása mind a szilárd, mind a gáz/olajtüzelés esetén

A méretezési eljárások mellett a gázkészülék részeként tanúsított égéstermék-elvezető rendszer egyenértékű csőhossz-számításának ismertetése

### **Karbantartás**

11 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal az égéstermék-elvezető rendszer és az égésilevegő-ellátó rendszer anyagminőségétől, kialakításától, alkalmazástechnikájától függő karbantartási kötelezettségeket.

### **Munka- és tűzvédelem**

11 óra/11. évfolyam

A témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal az égéstermék-elvezető rendszerek szerelésénél, kialakításánál, előkészítésénél, gyártásánál előírt munka- és balesetvédelmi előírásokat. Megismerik az ehhez kapcsolódó személyi és tárgyi feltételeket, a vonatkozó jogszabályokat és kompetenciákat.



## **Portfóliókészítés**

36 óra/10. évfolyam

31 óra/11. évfolyam

A portfólió fogalma, kötelező és szabadon választható részei, tartalmi, formai követelményei

Önálló szakmai munkák, projektfeladatok, a projektek megvalósításának bemutatása, dokumentálása

Portfólió összeállítása, bemutató készítése

Portfóliókövetelmény: a 10. évfolyamon legalább három, a 11. évfolyamon legalább kettő, adott szakmai témakörben egy projekt megvalósítása, a dokumentációjával együtt. Képekkel, leírásokkal ellátott dokumentum, mely bemutatja a szakirányú oktatás 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, ezért a szóbeli előadásmód gyakoroltatása.

A tanulók elsajátítják a szövegszerkesztés alapjait, kiegészítve a portfólió-követelménynek megfelelő funkciókkal.

#### 4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK

Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszama és ajánlott szervezési módja (napi projekt, projektnapok, illetve projekthetek):

| Projekt megnevezése                                                | Évfolyam | Tartalmi ismertetés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | (óra)  | Önállóság a feladatvégrehajtás során | Szervezés módja        |
|--------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------|------------------------|
| Projektfeladat 1. összetett csökötési és csőalakítási feladat I.   | 10..     | <i>Csőkötések készítése horganyzott acél és vagy réz és ppr csövek és idomok felhasználásával.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 óra  | Felügyelet mellett végezhető         | duális képzőpartnernél |
| Projektfeladat 2. összetett csökötési és csőalakítási feladat II.  | 10.      | <i>A rézcső vezetéken, helyszínen készített toknál keményforrasztást, a többi kötésnél lágyforrasztást kell, hogy a tanuló alkalmazzon. Végezzen nyomáspróbát 2 bar értékkel.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8 óra  | Felügyelet mellett végezhető         | duális képzőpartnernél |
| Projektfeladat 3. összetett csökötési és csőalakítási feladat III. | 10.      | <i>Műszaki rajz alapján összetett csökötési és csőalakítási feladat készítése a megadott szerszмок és alapanyagok felhasználásával, (PPr hegesztés, menetes csökötés, forrasztott csökötés/press kötés készítése a réz anyagi csőhálózat esetén.) A projekt végén tömörségi nyomáspróba készítése kötelező 2 bar értékkel!</i>                                                                                                                                                                               | 10 óra | Felügyelet mellett végezhető         | duális képzőpartnernél |
| Projektfeladat 4. Gáztűzhely bekötése                              | 10.      | <i>Készítse el a gázmérő mért oldali csatlakozásánál kialakított gömbcsaptól a gáztűzhely készülék elzárójáig a fogyasztói vezetéket. Megfelelő cső- és anyag minőséget, darabolja, munkálja meg az alapanyagokat, majd állítsa össze mérethelyesen a szerelési feladatot képező csővezetéket! Rézcső hálózat oldhatatlan kötéseit présidomok segítségével alakítsa ki!<br/>Menetes kötések tömítésére Loctite 55 menettömítő zsinórt alkalmazzon!<br/>A rendszer tömörségét nyomáspróbával ellenőrizze!</i> | 12 óra | Felügyelet mellett végezhető         | duális képzőpartnernél |

5. számú melléklet

|                                             |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                              |                        |
|---------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------|------------------------|
| Projektfeladat<br>5. Radiátor<br>bekötése   | 10. | <p><i>Készítse el a gázkészüléktől a hőleadóig haladó és visszatérő vezetékszakaszt. (egy vagy több radiátor esetén)</i></p> <p><i>Válassza ki a megfelelő cső- és anyag minőséget, darabolja, munkálja meg az alapanyagokat, majd állítsa össze mérethelyesen a szerelési feladatot képező csővezeték!</i></p> <p><i>Rézcső hálózat oldhatatlan kötéseit présidomok segítségével alakítsa ki!</i></p> <p><i>Menetes kötések tömítésére Loctite 55 menettömítő zsinórt alkalmazzon!</i></p> <p><i>A rendszer tömörségét nyomáspróbával ellenőrizze!</i></p> | 12 óra | Felügyelet mellett végezhető | duális képzőpartnernél |
| Projektfeladat 6.<br>Gázkazán<br>bekötése   | 11. | <p><i>Készítse el a gázmérő mért oldali csatlakozásánál kialakított gömbcsaptól a falikazán készülék elzárójáig a fogyasztói vezetéket.</i></p> <p><i>Válassza ki a megfelelő cső- és anyag minőséget, darabolja, munkálja meg az alapanyagokat, majd állítsa össze mérethelyesen a szerelési feladatot képező csővezeték!</i></p> <p><i>Rézcső hálózat oldhatatlan kötéseit présidomok segítségével alakítsa ki!</i></p> <p><i>Menetes kötések tömítésére Loctite 55 menettömítő zsinórt alkalmazzon.</i></p>                                              | 14 óra | Felügyelet mellett végezhető | duális képzőpartnernél |
| Projektfeladat 7.<br>Padlófűtés<br>bekötése | 11. | <p><i>Készítse el a gázkészüléktől a hőleadóig haladó és visszatérő vezetékszakaszt. (egy vagy több fűtési kör esetén)</i></p> <p><i>Válassza ki a megfelelő cső- és anyag minőséget, darabolja, munkálja meg az alapanyagokat, majd állítsa össze mérethelyesen a szerelési feladatot képező csővezeték!</i></p> <p><i>Menetes kötések tömítésére Loctite 55 menettömítő zsinórt alkalmazzon!</i></p> <p><i>A rendszer tömörségét nyomáspróbával ellenőrizze!</i></p>                                                                                      | 10 óra | Felügyelet mellett végezhető | duális képzőpartnernél |

5. számú melléklet

|                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                              |                        |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------|------------------------|
|                                                                            |     | <i>Az elkészült csővezeték rögzítéséről gondoskodjon a szabványoknak megfelelően!</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                              |                        |
| Projektfeladat 8<br>Légkondicionáló berendezés és/vagy fan coil telepítése | 11. | <i>Előkészíti a légkondicionáló berendezés és/vagy fan coil rendszer telepítéséhez szükséges helyszínt, a készülékek tartóit, kültéri és beltéri egységek rögzítési pontjait, szakmai oktatója segítségével meghatározzák a készülékek pontos helyét előrajzolás, rögzítés, gépek felszerelése, vezetékek csatlakoztatása, gázzal feltöltés, ellenőrzés, üzembe helyezés, helyszín rendbetétele.</i>                                                   | 12 óra | Felügyelet mellett végezhető | duális képzőpartnernél |
| Projektfeladat 9<br>Gázóra bekötése                                        | 11. | <i>Mért és méretlen oldali gázvezetékek csőanyagának, csatlakoztatásának meghatározása, technikai háttér biztosítása, szakmai oktatói felügyelettel a gyakorló gázóra készülék rögzítése, bekötés, kötési módok, menetes, press technológiákkal, csőméretek stb. Kötések ellenőrzése rögzítési pontok és fajtáik meghatározása, szerelvények meghatározása.</i>                                                                                        | 8 óra  | Felügyelet mellett végezhető | duális képzőpartnernél |
| Projektfeladat 10<br>Hőszivattyú telepítése                                | 11. | <i>Levegő-levegő vagy levegő-víz hőszivattyú telepítése, kül és beltéri egységek telepítési helyének meghatározása, a készülék szerelvényeinek telepítése a szakmai oktató felügyelete mellett. A készülék üzembehelezésének lépései, szükséges eszközök, szerszámok meghatározása, telepítési folyamat lépései, műveleti sorrend meghatározása, működési segédanyagok használata, készülék üzembe helyezése, ellenőrzés, szükséges próbaüzem stb.</i> | 14 óra | Felügyelet mellett végezhető | duális képzőpartnernél |

**Értékelés és minősítés szempontjai a gyakorlati projektek esetén**

A projektek végrehajtása során alkalmazandó mérési szempontok és kompetenciák pontozásos értékelése:

| Sorszám      | Szakirányú oktatás szakmai követelményei a KKK alapján | Hozzárendelt kompetenciák az információtartalom vázlatára alapján                                                                                                                                                      | Pontszámok |       |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
|              |                                                        |                                                                                                                                                                                                                        | Maximum    | Elért |
| 1            | A gyártás tervezése                                    | A munkaműveletek helyes technológia sorrendjének megválasztása megválasztása (előrajzolás, méretre vágás, sorjázás, menetmetszés, menettömítés, összeszerelés, nyomáspróbázás)                                         | 10         |       |
| 2            | Szerszámismeret                                        | A munkafeladat leírásának megfelelő szerszámok kiválasztása, azok szakszerű és hatékony használata (fémfűrész, csővágó, csőszat, csőmenetmetsző, préselőszerszám)                                                      | 10         |       |
| 3            | Kézi/gépi forgácsolás, menetes kötések                 | Kézi és gépi forgácsoló szerszámok szakmaiságot tükröző használata, a szerszám épségének megőrzése, munkadarab pontosságára való törekvés , balesetvédelmi előírásoknak megfelelő munkavégzés (menetmetszés, sorjázás) | 50         |       |
| 4            | Mérőeszköz kiválasztása a tűrés figyelembevételével    | Mérési pontosság, megfelelő menethossz kialakítás, megfelelő munkadarab méretek kialakításához szükséges mérő és ellenőrző eszközök használata (mérőszalag, zsebtolómérce)                                             | 10         |       |
| 5            | Alakhűség felületi minőség                             | A tűrésnek megfelelő felületi minőség és alakhűség megvalósítása                                                                                                                                                       | 10         |       |
| Összesen     |                                                        |                                                                                                                                                                                                                        | 90         |       |
|              | Egyéb kompetenciák a KKK szerint                       |                                                                                                                                                                                                                        | Maximum    | Elért |
| Kompetenciák | Tervezés                                               |                                                                                                                                                                                                                        | 2          |       |
|              | Önállóság, problémamegoldó képesség                    |                                                                                                                                                                                                                        | 3          |       |
|              | Csapatmunkában gondolkodás                             |                                                                                                                                                                                                                        | 2          |       |
|              | Pontosság                                              |                                                                                                                                                                                                                        | 3          |       |
| Összesen     |                                                        |                                                                                                                                                                                                                        | 10         |       |
| Mindösszesen |                                                        |                                                                                                                                                                                                                        | 100        |       |

## **Értékelés és minősítés szempontjai**

### **Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):**

#### **Gyakorlati készségek felmérése:**

- Alapvető eszközhasználati készségek tesztelése (Kézi, motorikus képességek, eszközhasználati készségek)
- Monoton munkavégzésre való fizikai alkalmasság

#### **Elméleti ismeretek feltérképezése:**

- Matematikai alapok, fizikai ismeretek, szövegértés, számolás
- Fogalmak ismeretének és alkalmazásának ellenőrzése
- Szakmai számításokban való jártasság

#### **Személyes kompetenciák vizsgálata:**

- Kommunikációs készség felmérése beszélgetéssel
- Problémamegoldó képesség vizsgálata esetfelvetéssel
- Egyéni -és csapatmunkára való alkalmasság feltérképezése
- Stressztűrő képesség megfigyelése

#### **Tanulási képességek felmérése:**

- Memória és koncentrációs képesség tesztelése
- Logikai készségek feltérképezése
- Vizualis tanulási készségek vizsgálata
- Jegyzetkészítés képessége
- Önálló tanulási stratégiák feltérképezése

### **Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):**

#### **Gyakorlati munka megfigyelése és értékelése:**

- A tanuló munkavégzés közbeni megfigyelése
- A kézi és gépi szerszámok használatának megfigyelése
- A munkavédelmi szabályok betartásának ellenőrzése
- A védőeszközök használatának automatikussá válása

#### **Szóbeli visszajelzések:**

- Korrekciós javaslatok a gyakorlati munka közben, hibák, következmények megbeszélése
- A tanuló önértékelésének meghallgatása és megbeszélése
- Konstruktív visszajelzés az erősségekről és fejlesztendő területekről, annak módjáról

#### **Dokumentáció vezetése:**

- Az elvégzett feladatok dokumentációinak elkészítése, műszaki rajz
- Portfólió készítése az elkészített feladatokról

#### **Elméleti tudás ellenőrzése:**

- A munkafolyamatok végrehajtásának megfigyelése,
- Írásbeli tesztek, szóbeli kiselőadások, egyéni és csoportfeladatok

#### **Társértékelés:**

- Csoporttagok egymás munkájának értékelése megadott a feladat kritériumai alapján
- Csoportos megbeszélések, helyes utak megjelölése
- Közös problémamegoldás csoport és osztályszinten

### **Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):**

Írásbeli/ interaktív

#### **Elméleti tudás mérése:**

Digitális feleletválasztásos kérdéssor szakmai ismeretekből:

- Fűtési rendszerek I,- II.,
- Gázhálózatok I.-II.
- Épületgépészeti tervdokumentációk tervjelek,
- Épületgépészeti mérések, alapozás, Elektronikai alapozás
- Égéstermék elvezetés,
- Megújuló energiák, szellőzésrendszerek.

Projekt-feladat

#### **Gyakorlati tudás mérése:**

Interaktív szakmai vizsga

## 5. számú melléklet

- A) Portfólióvédés
- B) Gyakorlati projektfeladat

### **Az érdemjegy megállapításának módja**

Tanulási területenként egy osztályzat vagy a tanulási területhez kapcsolódó tantárgyanként egy-egy végső osztályzat.



**TOLNA VÁRMEGYEI SZC**  
**PERCZEL MÓR TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM**

**Bonyhád**

**08. FA- ÉS BÚTORIPAR**

**ágazat**

**ASZTALOS**

**4 0722 08 01**

**szakma**

**Szakirányú oktatás képzési programja**

Készült a 2023.11.21-től hatályos vr3 verziószámú KKK alapján

Érvényes a 2025-2026. tanévtől (2025. 09. 01-től)

Jóváhagyás dátuma: ..... 2025. 09. 01. ....

.....  
Név  
igazgató



## Tartalomjegyzék

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. A SZAKMA ALAPADATAI.....                                                                                   | 3         |
| 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE.....                                                              | 4         |
| 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA .....                                                        | 5         |
| <b>Asztalosipari termékek gyártása megnevezésű tanulási terület .....</b>                                     | <b>5</b>  |
| Bútoripari termékek gyártása tananyagelem .....                                                               | 5         |
| Épületasztalos-ipari termékek gyártása tananyagelem .....                                                     | 9         |
| <b>Gépkezelési ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>                                                | <b>12</b> |
| Asztalos gépismeret tananyagelem.....                                                                         | 12        |
| Asztalosipari CAD- és CNC-technológia tananyagelem .....                                                      | 14        |
| <b>Gyártás-előkészítési feladatok megnevezésű tanulási terület .....</b>                                      | <b>15</b> |
| Anyagismeret tananyagelem .....                                                                               | 15        |
| Integratív ismeretek tananyagelem .....                                                                       | 17        |
| 4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN<br>ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK..... | 20        |

## 1. A SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: **Fa- és bútioripar**

A szakma megnevezése: **Asztalos**

A szakma azonosító száma: **4 0722 08 01**

A szakma szakmairányai: -

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4

Ágazati alapoktatás megnevezése: Fa- és bútioripar

Kapcsolódó részs szakmák megnevezése:

- Asztalosipari szerelő,
- Asztalos segéd

### Alkalmassági követelmények:

- Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges
- Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: szükséges

### A szakirányú oktatásba a belépés feltétele:

- a Fa- és bútioripar ágazati alapvizsga sikeres teljesítése

### A szakirányú oktatás időtartama:

- 3 éves szakképző iskolai oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül),
- Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: szakképző iskolai oktatásban 140 óra

### Eszközjegyzék szakirányú oktatásra:

- Mérő-, rajzoló-, jelölőeszközök
- Gyalupad
- Kéziszerszámok
- Kézi kisgépek (csavarbehajtógép, fűrógép, kézi körfűrészgép, szűrőfűrész, gérvágó körfűrészgép, kézi felsőmarógép, lamellázógép, dominózógép, csiszológépek)
- Fűrészgépek (daraboló körfűrészgép, asztalos körfűrészgép, szalagfűrészgép)
- Egyengető gyalugép, vastagsági gyalugép
- Asztalos marógép
- Fűrógépek
- Csiszológépek
- Lapmegmunkálás gépei (lapszabásgép, élzárógép)
- Ragasztás eszközei, gépei
- Présgépek
- Furnérozás eszközei, gépei
- Felületkezelés eszközei, gépei
- Kompresszor
- Por- és forgácsel szívó berendezések
- CNC megmunkáló gép
- Számítógépek internetkapcsolattal és CAD-alapú szoftverek, faipari célszoftverek
- Általános, egyéni és technológiaspecifikus védőeszközök és felszerelések
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegélynyújtási felszerelés

## 2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT ÜTEMEZÉSE

| Asztalos óratervek              |                                                                      | 10.         | 11.        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Asztalosipari termékek gyártása | <b>Bútoripari termékek gyártása</b>                                  | <b>360</b>  | <b>248</b> |
|                                 | A bútorigipari termékek szerkezete, a gyártás során használt anyagok | 17          |            |
|                                 | Asztalok szerkezete és gyártása                                      | 29          |            |
|                                 | Tárolóbútorok, szekrények szerkezete és gyártása                     | 44          |            |
|                                 | Beépített bútorok szerkezete és gyártása                             | 44          | 40         |
|                                 | Ülő- és fekvőbútorok szerkezete és gyártása                          | 16          | 32         |
|                                 | Lapszerkezetű termékek gyártása                                      | 44          | 28         |
|                                 | Bútoripari szerelési ismeretek                                       | 33          | 28         |
|                                 | Bútoripari termékek, portfólió készítése                             | 133         | 120        |
|                                 | <b>Épületasztalos-ipari termékek gyártása</b>                        | <b>288</b>  | <b>310</b> |
|                                 | A nyílászárók gyártása során felhasznált anyagok                     | 18          |            |
|                                 | A nyílászárók felépítése, működése, méretei                          | 16          |            |
|                                 | Hagyományos és korszerű, hőszigetelt ablakok                         | 87          |            |
|                                 | Hagyományos és utólag szerelhető tokszerkezetek                      | 29          | 74         |
|                                 | Lépcsők                                                              | 32          | 48         |
|                                 | Fal- és mennyezetburkolatok                                          | 0           | 36         |
|                                 | Épületasztalos-ipari szerelési ismeretek                             | 24          | 38         |
|                                 | Épületasztalos-ipari termékek, portfólió készítése                   | 82          | 114        |
|                                 | <b>Asztalosipari termékek gyártása Tanulási terület összórászáma</b> | <b>648</b>  | <b>558</b> |
| Gépkezelési ismeretek           | <b>Asztalos gépismeret</b>                                           | <b>108</b>  | <b>93</b>  |
|                                 | Faipari alapgépek ismerete                                           | 61          | 6          |
|                                 | A lapmegmunkálás és az élzárás gépei                                 | 25          | 6          |
|                                 | A furnérozás gépei                                                   | 7           | 20         |
|                                 | A felületkezelés gépei                                               | 7           | 20         |
|                                 | CNC-megmunkáló gépek                                                 | 8           | 41         |
|                                 | <b>Asztalosipari CAD- és CNC-technológia</b>                         | <b>72</b>   | <b>93</b>  |
|                                 | CAD-alapok                                                           | 40          | 5          |
|                                 | Rajzkészítés számítógéppel                                           | 32          | 20         |
|                                 | CNC-alapismeretek                                                    |             | 30         |
|                                 | Munkavégzés CNC-gépekkel                                             |             | 38         |
|                                 | <b>Gépkezelési ismeretek Tanulási terület összórászáma</b>           | <b>180</b>  | <b>186</b> |
| Gyártás-előkészítési feladatok  | <b>Anyagismeret</b>                                                  | <b>108</b>  | <b>62</b>  |
|                                 | Faanyagok                                                            | 53          | 8          |
|                                 | Furnérok, lap- és lemezipari termékek                                | 37          | 7          |
|                                 | Ragasztóanyagok                                                      | 9           | 23         |
|                                 | Felületkezelő anyagok                                                | 9           | 24         |
|                                 | <b>Integratív ismeretek</b>                                          | <b>72</b>   | <b>62</b>  |
|                                 | Műszaki dokumentáció                                                 | 36          | 0          |
|                                 | Portfóliókészítés                                                    | 36          | 31         |
|                                 | Vizsgaremek dokumentálása                                            | 0           | 16         |
|                                 | Informatikai eszközök használata                                     | 0           | 15         |
|                                 | <b>Gyártás-előkészítési feladatok Tanulási terület összórászáma</b>  | <b>144</b>  | <b>93</b>  |
| <b>Összesen</b>                 |                                                                      | <b>1008</b> | <b>868</b> |

### 3. TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### Asztalosipari termékek gyártása megnevezésű tanulási terület

648 óra/10. évfolyam

558 óra/11. évfolyam

#### Bútoripari termékek gyártása tananyagelem

360 óra/10. évfolyam

248 óra/11. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                            | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                   | Elvart<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                                                                                                               | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                              |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | Elkészíti az adott bútorigipari termék számítógépes műszaki dokumentációját.        | Ismeri a bútorigipari termékekre vonatkozó műszaki rajzok, szabásjegyzék, anyagnorma, gyártási folyamatábra, technológiai leírás tartalmát, összefüggéseit. Ismeri a műszaki dokumentáció számítógépes készítésének módját. | Átlátja és magabiztosan készíti el a bútor- és épületasztalosipari termékek műszaki dokumentációját. Ügyel arra, hogy a számítógépes dokumentáció készítésénél érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az eszközök kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Önállóan képes számítógépes műszaki dokumentációt készíteni.                    |
| 3                      | Olvassa és értelmezi az adott bútorigipari és épületasztalosipari műszaki rajzokat. | Ismeri és érti a bútorigipari és épületasztalosipari termékrajzok ábrázolási módját, a rajzi anyagjelölések, méretezések és a termékszerkezetek közötti összefüggéseket.                                                    | Átlátja a különböző rajzi ábrázolási módokat.                                                                                                                                                                                                                                         | Önállóan képes bútorigipari és épületasztalosipari műszaki rajzokat értelmezni. |
| 4                      | Kiválasztja az adott termék készítéséhez szükséges anyagokat.                       | Alkalmazási szinten ismeri és megnevezi az alap- és segédanyagokat, vasalatokat, szerelvényeket, az egyéb termékkiegészítő anyagokat.                                                                                       | Szakszerűen és felelősséggel választja ki a termékek gyártásához felhasználható anyagokat. Törekszik arra, hogy a termékkészítéshez szükséges anyagok kiválasztásánál érvényesüljenek a                                                                                               | Önállóan képes kiválasztani az adott termék gyártásához szükséges anyagokat.    |

## 6. számú melléklet

|    |                                                                             |                                                                                                                                                 | fenntarthatóság szempontjai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 7  | Bútoripari termékeket készít.                                               | Ismeri és alkalmazni tudja az adott bútoripari termék készítéséhez szükséges műveleteket, gyártástechnológiát, minőségellenőrzési szempontokat. | Szem előtt tartja a termék minőségi követelményeit, elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt. Szem előtt tartja a termék készítés során a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírások, szabályok betartását. Ügyel arra, hogy a termékgyártásnál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az újrahasznosítás, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Felelősséget vállal a saját munkájáért, a minőségért. |
| 11 | Megtervezi a bútoripari szerkezetek szerelési műveleteit és elvégzi azokat. | Ismeri a bútoripari szerkezetek szerelési műveleteinek dokumentumait, a szerelés műveleteit és eszközeit.                                       | Szem előtt tartja a termék minőségi követelményeit, elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Felelősséget vállal a saját munkájáért, a minőségért. |

### Bútoripari termékek gyártása tananyagelem témakörei

#### A bútoripari termékek szerkezete, a gyártás során használt anyagok

17 óra/10. évfolyam

A bútor fogalma, rendeltetése  
A bútorok általános jellemzői, csoportosítása, méretei  
A történelmi bútorok ismertetőjegyei  
Bútorelemek jellemzői, összeépítése  
Szekrényhátfalak, polcmegoldások, lábszerkezetek  
Szekrényajtók szerkezete, záródása  
Fiókok szerkezete, záródása, fiókvezetési módok  
A bútorgyártás során használt anyagok  
Bútorasztalos-ipari szerelvények, kötőelemek, vasalatok, kiegészítő anyagok  
Ragasztóanyagok  
Felületkezelő anyagok

#### Asztalok szerkezete és gyártása

29 óra/10. évfolyam

Az asztalok jellemző típusai, méretei, szerkezete  
Egy- és kétfiókos asztal szerkezeti rajza  
Fiókos asztalok szerkezete és gyártása  
Étkezőasztalok, nagyobbítható asztalok szerkezete és gyártása

## 6. számú melléklet

Íróasztalok szerkezete és gyártása  
Tárgyalóasztalok szerkezete és gyártása  
Dohányzóasztalok szerkezete és gyártása

### Tárolóbútorok, szekrények szerkezete és gyártása

44 óra/10. évfolyam

A szekrények jellemző típusai, méretei, szerkezete  
Fiókos éjjeliszekrény (ajtólappal) szerkezeti rajza  
Keretszerkezetű szekrények szerkezete és gyártása  
Kávaszerkezetű szekrények szerkezete és gyártása  
Állvány- és vegyes szerkezetű szekrények szerkezete és gyártása

### Beépített bútorok szerkezete és gyártása

44 óra/10. évfolyam

40 óra/11. évfolyam

A beépített bútorok általános jellemzői, csoportosítása, méretei  
A helyszíni felmérés menete, ismeretei  
Beépített szekrény (ruhás, könyv-) szerkezete és gyártása  
Konyhaterek, konyhatechnológia  
Konyhabútorok szerkezete és gyártása

### Ülő- és fekvőbútorok szerkezete és gyártása

16 óra/10. évfolyam

32 óra/11. évfolyam

Az ülőbútorok jellemző típusai, méretei, szerkezete  
Székek szerkezete és gyártása  
Támlás szék szerkezeti rajza  
Tömörfa székvázak szerkezete és gyártása  
Kárpitozott székvázak  
Hajlított székek, bútorok  
Fotelek, kanapék, szabadpárnás ülőbútorok szerkezete és gyártása  
Fekvőbútorok jellemző típusai, méretei, szerkezete  
Egyszemélyes ágy szerkezete és gyártása  
Franciaágy szerkezete és gyártása

### Lapszerkezetű termékek gyártása

44 óra/10. évfolyam

28 óra/11. évfolyam

Szabástérkép készítése, optimalizáló program alkalmazása  
Lapok, lemezek szabása  
Lécbetétes és felületkezelt lapok és lemezek szabása a szálirány figyelembevételével  
Faforgácslapok szabása  
Lapalkatrészek furnérozási technológiája  
Élek zárása felületborítás előtt (élléc, T lécs)

Leszabott lapok egalizálása  
Borítóanyag (furnér szabása, illesztése, terítékképzés)  
Ragasztóanyag előkészítése, felhordása  
Ragasztás technológiája (préselés)  
Préselés utáni műveletek  
A felületborításnál előforduló hibák és javításuk  
Pontos méretre alakítás felületborítás után  
Élek lezárása felületborítás után (furnér, élfólia, élléc, ABS)

## 6. számú melléklet

Élek megmunkálása  
Íves felületek méretre alakítása  
Íves felületek borítása

### Bútoripari szerelési ismeretek

33 óra/10. évfolyam

28 óra/11. évfolyam

Szerelési dokumentációk, rajzok értelmezése  
Alkatrészek méret- és minőségellenőrzése, dokumentálása  
Szereléshez szükséges megmunkálások pozicionálása, jelölése, beállítása  
(fiókcúszók korpuszban, vasalathely, idegencsap helye, fakötések előkészítése)  
Idegencsapos szerkezetek, szerkezeti ragasztások kialakítása  
Szerkezeti vasalással kialakított kötések  
Bontható „mechanikus” szerkezeti kötések kialakítása  
Különböző, a termék összeállításához szükséges furatok, fészkek, nútok kialakítása, előkészítése  
Egyéb bútoralkatrészek beépítésének előkészítése (mosogató, kézmosó, tükör, üveg)  
Bútoripari alapszerkezetek szerelésének előkészítése  
Bútoripari alapszerkezetek (korpusz, káva, keret, állványszerkezet) elkészítése  
Bútoripari termék szerkezeti összeállítása technológiai sorrend és szerelési dokumentáció alapján  
Bútoripari termék vasalatainak szerelése, a termék összeállítása, szerelése, beállítása  
Kiegészítők, kellékek, díszítőelemek szerelése  
Bútoripari termék hibajavítása  
Bútoripari termék csomagolása, előkészítése szállításra, helyszíni szerelésre  
Helyszíni szerelési feladatok  
A helyszíni felmérés elvégzése, dokumentációjának elkészítése, vázlatrajz készítése Helyszíni szerelés előkészítése szerelési dokumentációk, rajzok, szerelési utasítások alapján  
A helyszíni szereléshez szükséges gépek, szerszámok, segédanyagok (ragasztóanyagok, rögzítőelemek, csavarok)  
Bútoripari termékek helyszíni szerelése

### Bútoripari termékek, portfólió készítése

133 óra/10. évfolyam

120 óra/11. évfolyam

A portfólióhoz tartozó feladatok:

10. évfolyam (kétéves képzés esetén 1. évfolyam) első negyedév:

Hordozható szerszámos láda készítése. Káva szerkezetű, fecskefarkú fogazással összeépített. Kézi szerszámok szakszerű tárolására alkalmas kistermék, olajozott felületkezeléssel. Műszaki rajz, szabásjegyzék, anyagnorma, műveleti sorrend készítése. A gyártás folyamatainak képi dokumentálása.

10. évfolyam (kétéves képzés esetén 1. évfolyam) második negyedév:

Kulcstartó kisszekrény készítése. Káva szerkezetű korpusz, keret szerkezetű ajtó tömörfa betéttel, lakkozott felületkezeléssel.

Műszaki rajz, szabásjegyzék, anyagnorma, műveleti sorrend készítése. A gyártás folyamatainak képi dokumentálása.

10. évfolyam (kétéves képzés esetén 1. évfolyam) harmadik negyedév:

Fiókos ülőke készítése. Állványszerkezetű ülőbútor, felületkezelve.

Műszaki rajz, szabásjegyzék, anyagnorma, műveleti sorrend készítése. A gyártás folyamatainak képi dokumentálása.

11. évfolyam (kétéves képzés esetén 2. évfolyam) első negyedév.

## 6. számú melléklet

Éllécezett furnérozott kisbútor készítése. Keretszerkezetű ajtóval vagy fiókkal, asztal esetén. A termék modern gyártási technológiákat, anyagokat is tartalmaz, magas minőségű felületkezeléssel.

Műszaki rajz, szabásjegyzék, anyagnorma, műveleti sorrend készítése. A gyártás folyamatainak képi dokumentálása.

Vizsgaremek készítése:

11. évfolyam (kétéves képzés esetén 2. évfolyam) harmadik és negyedik negyedév: Vizsgaremek elkészítése (a vizsgázónak az általa választott és a gyakorlati oktató által jóváhagyott bútor- vagy épületasztalos-ipari terméket kell elkészítenie a műszaki dokumentációjával együtt).

### Épületasztalos-ipari termékek gyártása tananyagelem

288 óra/10. évfolyam

310 óra/11. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képessegek                                                              | Ismeretek                                                                                                                                                | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Önállóság és<br>felelősség<br>mértéke                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 8                      | Épületasztalosipari termékeket gyárt.                                                 | Ismeri és alkalmazni tudja az adott épületasztalosipari termék készítéséhez szükséges műveleteket, gyártástechnológiát, minőségellenőrzési szempontokat. | Szem előtt tartja a termék minőségi követelményeit, elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt.<br>Szem előtt tartja a termék készítés során a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírások, szabályok betartását.<br>Ügyel arra, hogy a termékgyártásnál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az újrahasznosítás, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Felelősséget vállal a saját munkájáért, a minőségért. |
| 12                     | Megtervezi az épületasztalosipari szerkezetek szerelési műveleteit és elvégzi azokat. | Ismeri az épületasztalosipari szerkezetek szerelési műveleteinek dokumentumait, a szerelés műveleteit és eszközeit.                                      | Szem előtt tartja a termék minőségi követelményeit, elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Felelősséget vállal a saját munkájáért, a minőségért. |

### Épületasztalos-ipari termékek gyártása tananyagelem témakörei

#### A nyílászárók gyártása során felhasznált anyagok

18 óra/10. évfolyam

A nyílászárók gyártása során alkalmazott faanyagok

Korszerű anyagok használata a rétegragasztott frízek előállításakor: légkamrás frízek, modifikált anyagok használata (hőkezeléssel, acetilénezéssel kezelt faanyagok)

Víz- és főzésálló ragasztóanyagok



## 6. számú melléklet

Kettő- és háromrétegű üvegszerkezet  
Korszerű vasalatok és vízvetők kiválasztása  
Kültéri felületkezelő anyagok

### A nyílászárók felépítése, működése, méretei

16 óra/10. évfolyam

Ablakok és külső ajtók szerkezeti méretei  
Beltéri ajtók szerkezeti méretei  
A nyílászárók részei  
A nyílászárók ütközési módjai  
Az ablakok és ajtók felépítése  
Az ablakok és ajtók működése  
Nyitási módok

### Hagyományos és korszerű, hőszigetelt ablakok

87 óra/10. évfolyam

A pallótokos ablak szerkezete  
A gerébtokos ablak szerkezete  
Az egy- és kétszárnyú kapcsolt gerébtokos ablak szerkezete  
A három- és négyszárnyú gerébtokos ablak  
A kapcsolt gerébtokos ablak gyártása  
Az egyesített szárnyú ablak szerkezete  
Korszerű, többrétegű üvegezések  
Korszerű, hőszigetelt üvegezésű 78 mm vastagságú ablak szerkezete  
Korszerű, hőszigetelt üvegezésű 90 mm vastagságú ablak szerkezete  
A hőszigetelt üvegezésű ablak gyártása és beépítése

### Hagyományos és utólag szerelhető tokszerkezetek

29 óra/10. évfolyam

74 óra/11. évfolyam

A peremes pallótokos ajtó szerkezete  
A ragasztott pallótokos ajtó szerkezete  
A hevedertokos ajtó szerkezete  
A gerébtokos ajtók szerkezete  
A vésett keretszerkezetű és a lemezelt ajtószárnyak szerkezete  
A hagyományos ajtók gyártása és beépítése  
Az utólag szerelt ajtók szerkezete  
Az utólag szerelt ajtók gyártástechnológiája  
Az utólag szerelt ajtók beépítése  
Különleges ajtók (tolóajtók, lengőajtók) szerkezete

### Lépcsők

32 óra/10. évfolyam

48 óra/11. évfolyam

A lépcsők elemei  
Lépcsők alaprajzi elrendezése  
Lépcsőszámítás  
A lépcsőforduló megadása  
Egyenes karú lépcsők szerkesztése  
Húzott fokú lépcsők szerkesztése  
Egyenes karú lépcső elkészítése  
Egyszerű, húzott fokú lépcső elkészítése

## 6. számú melléklet

### Fal- és mennyezetburkolatok

36 óra/11. évfolyam

Falborítás deszkázattal  
Kazettás falborítás  
Mennyezetborítás álgerendával  
Kazettás mennyezetburkolat  
Falburkolat készítése

### Épületasztalos-ipari szerelési ismeretek

24 óra/10. évfolyam

38 óra/11. évfolyam

Szerelési dokumentációk, rajzok értelmezése  
Alkatrészek méret- és minőségellenőrzése, dokumentálása  
Épületasztalos-ipari szerkezetek összeállítása technológiai sorrend és szerelési dokumentáció alapján  
Épületasztalos-ipari vasalatok szerelése, termék összeállítása, szerelése, beállítása  
Épületasztalos-ipari termék csomagolása, előkészítése szállításra, helyszíni szerelésre  
Helyszíni szerelési feladatok  
Alapvető építési szabványok ismerete  
A helyszíni felmérés elvégzése, dokumentációjának elkészítése, vázlatrajz készítése Helyszíni szerelés előkészítése szerelési dokumentációk, rajzok, szerelési utasítások alapján  
A helyszíni szereléshez szükséges gépek, szerszámok, segédanyagok (ragasztóanyagok, rögzítőelemek, csavarok)  
Épületasztalos-ipari termékek helyszíni szerelése  
Épületasztalos-ipari szerkezetek elhelyezésének és rögzítésének szabályai  
Ajtó, bejárati ajtó, ablak beépítése  
Alapvető lépcsőfelmérési műveletek  
Lépcső beépítése

### Épületasztalos-ipari termékek, portfólió készítése

82 óra/10. évfolyam

114 óra/11. évfolyam

A portfólióhoz tartozó feladatok:

10.évfolyam (kétéves képzés esetén 1. évfolyam) negyedik negyedév:

Egyenes és íves alkatrészekből kialakított keretszerkezet-rendszer (tok és szárny) készítése. A termék aljazott vagy árkolt megmunkálásokat, valamint szakállas vésett és ollós csapot is tartalmaz.

Műszaki rajz, szabásjegyzék, anyagnorma, műveleti sorrend készítése. A gyártás folyamatainak képi dokumentálása.

11.évfolyam (kétéves képzés esetén 2. évfolyam) második negyedév:

Háztartási fellépő vagy létraszék készítése. Káva-, keret- és állványszerkezetek kombinálásával előállított teherbíró szerkezet, felületkezelve.

Műszaki rajz, szabásjegyzék, anyagnorma, műveleti sorrend készítése. A gyártás folyamatainak képi dokumentálása.

Vizsgaremek készítése:

11. évfolyam (kétéves képzés esetén 2. évfolyam) harmadik és negyedik negyedév:

Vizsgaremek elkészítése: A vizsgázónak az általa választott és a képző intézmény által jóváhagyott bútór- vagy épületasztalos-ipari terméket kell elkészítenie, a műszaki dokumentációjával együtt.

**Gépkezelési ismeretek megnevezésű tanulási terület**180 óra/10. évfolyam  
186 óra/11. évfolyam**Asztalos gépismeret tananyagelem**108 óra/10. évfolyam  
93 óra/11. évfolyam**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                                                            | Ismeretek                                                                                              | Elvárt viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                                                                        | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                      | Kiválasztja és használja az adott művelet elvégzéséhez szükséges eszközöket, gépeket, szerszámokat, berendezéseket. | Ismeri az asztalosiparban alkalmazott eszközöket, gépeket, szerszámokat, berendezéseket.               | Tudatosan választja ki a szükséges eszközöket, gépeket, szerszámokat, berendezéseket. Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az egyes technológiák és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásukról, környezeti hatásukról. | Önállóan képes kiválasztani az adott termék gyártásához szükséges eszközöket, gépeket, szerszámokat, berendezéseket. |
| 10                     | Betartja a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat, szabályokat.                                               | Átfogóan ismeri a munkavédelmi-, a szakmaspecifikus tűz- és környezetvédelmi előírásokat, szabályokat. | Tiszteletben tartja és elfogadja a munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályokat.                                                                                                                                                            | Felelősséget vállal a balesetmentes, biztonságos munkáért. Elkötelezett a környezetvédelem iránt.                    |

**Asztalos gépismeret tananyagelem témakörei****Faipari alapgépek ismerete**61 óra/10. évfolyam  
6 óra/11. évfolyam

Fűrészgépek, asztalos körfűrészgép, karos leszabófűrész, ingafűrész, szalagfűrészek, sorozatvágó  
 Gyalugépek, egyengető, vastagoló (Ágazati alapozó tananyag)  
 Kombinált és többfejes gyalugépek  
 Marógépek, asztalos marógép, csapozókocsis marógép, felsőmarógép, csapozómaró (többfejes, épületasztalos), láncmarógép, csapkörbemaró (székgyártás)  
 Marógépeken végezhető műveletek, a gépek szerszámai  
 Fűrőgépek, hosszlyukfűrő, oszcilláló fűrő (székgyártás), sorozatfűrő, sorozatfűrő és tiplibelövő, oszlopos fűrőgép, pánthelyfűrőgép  
 Fűrőgépeken végezhető műveletek  
 Csiszológépek, szalagcsiszoló, tárcsás csiszoló, széles szalagú csiszoló, élciszoló, idomcsiszoló (épületasztalos), profilcsiszoló  
 Csiszológépeken végezhető műveletek  
 Egyéb gépek, por- és forgácselzívó berendezések, keret- és korpuszprések, kompresszorok, esztergák  
 A gépek védőberendezései és üzemeltetésük szabályai

## 6. számú melléklet

### A lapmegmunkálás és az élzárás gépei

25 óra/10. évfolyam  
6 óra/11. évfolyam

A lapmegmunkálás gépei, szerszámai és a gépeken végezhető műveletek  
Formatizáló körfűrészgép működése  
Táblafelosztó fűrészgép működése  
Függőleges lapszabásgép működése  
Nesting CNC-maró (kárpitos vázak készítése, idomos alkatrészek fűrése, marása)  
Egyoldalas egyenes élzárógépek működése  
Kétoldalas egyenes élzárógépek működése  
Íves élzárógépek működése  
A gépek védőberendezései és üzemeltetésük szabályai

### A furnérozás gépei

7 óra/10. évfolyam  
20 óra/11. évfolyam

A furnérozás gépei, szerszámai, a gépekkel végezhető műveletek Furnérvágó olló  
Furnérvágó fűrész és gyémántmaró  
Olvadószálas furnérvarrógép  
Furnérélragasztó  
Hengeres enyvfelhordó  
Hidraulikus hőprés  
Vákuummembrános présgép, sík- és térgörbe alkatrészek furnérozása  
A gépek védőberendezései, biztonságos üzemeltetésük

### A felületkezelés gépei

7 óra/10. évfolyam  
20 óra/11. évfolyam

A felületkezelés gépeinek csoportosítása, az eszközökkel végezhető műveletek  
Pneumatikus szórópisztolyok  
Alacsony nyomású szórópisztolyok (HVLP)  
Airless szórópisztolyok  
Airmix szórópisztolyok  
Antisztatikus felületkezelés (székgyártás)  
Felületkezelés mártással (épületasztalos-ipar)  
Felületkezelés hengerléssel (bútoripar)  
Az eszközök biztonságos használata, védőberendezései

### CNC-megmunkáló gépek

8 óra/10. évfolyam  
41 óra/11. évfolyam

A CNC-megmunkáló gépek csoportosítása, a gépek szerszámai, speciális marófejek  
Sarokközpontok, ajtó- és ablakszerkezetek komplett megmunkálása  
Teleasztalos CNC-felsőmarók három tengellyel, fúróaggregáttal  
Nesting CNC-felsőmarók három tengellyel, fúróaggregáttal  
Gerendás CNC-felsőmarók három tengellyel, fúróaggregáttal  
Álló fúró-maró CNC-központok  
Öttengelyes megmunkáló központok, térgörbe-megmunkálások  
6-8-12 tengelyes megmunkáló központok (székgyártás), speciális feladathoz kifejlesztett gépek  
CNC-gépek védőberendezései, üzemeltetési szabályai

**Asztalosipari CAD- és CNC-technológia tananyagelem**

72 óra/10. évfolyam

93 óra/11. évfolyam

**Szakmai követelmények (KKK szerint)**

| <b>Sorszám<br/>KKK-<br/>ból</b> | <b>Készségek,<br/>képességek</b>                                                     | <b>Ismeretek</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>Elvárt<br/>viselkedésmódok,<br/>attitűdök</b>                                                           | <b>Önállóság és<br/>felelősség mértéke</b>                                 |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 6                               | Megrajzolja az adott termék egyszerű alkatrészének rajzát CAD szoftver segítségével. | Ismeri a CAD-alapú számítógépes rajzprogramok általános felépítését, a rajz készítésének és archiválásának módját. Ismeri a bútorigipari és épületasztalosipari termékek szerkezetét és értelmezni tudja a rajzi ábrázolásukat. | Átlátja és magabiztosan alkalmazza a szakmaspecifikus rajzprogramokat.                                     | Önállóan képes számítógépes alkatrészejt készíteni.                        |
| 9                               | CNC megmunkáló gépen legyártja az adott alkatrészt.                                  | Ismeri a faipari CNC-gépek megmunkálási beállítását, a munkadarab gyártási pozicionálását, a program betöltését, futtatását, és a szükséges korrekciók elvégzését.                                                              | Körültekintően, biztonságosan állítja be a CNC megmunkáló gépet, magabiztosan pozicionálja a munkadarabot. | Önállóan képes a programot módosítani, a szükséges korrekciókat elvégezni. |

**Asztalosipari CAD- és CNC-technológia tananyagelem témakörei****CAD-alapok**

40 óra/10. évfolyam

5 óra/11. évfolyam

A számítógépes tervezőprogramok típusai

A felhasználói felület ismerete

Fájltípusok

Megosztási lehetőségek

**Rajzkészítés számítógéppel**

32 óra/10. évfolyam

20 óra/11. évfolyam

Síkbeli rajzok

Eszköztárak használata

Rajzsablonok használata

Nyomtatás előkészítése

Modell előkészítése és átadása CAM-rendszerbe

**CNC-alapismeretek**

30 óra/11. évfolyam

CNC-gépek felépítése, működésének alapfokú ismerete

CNC-gépkezelés felhasználóbarát felületen keresztül

Szimulációk futtatása, szerszámpálya ellenőrzése

## 6. számú melléklet

### Munkavégzés CNC-gépekkel

38 óra/11. évfolyam

CNC-gépekkel kapcsolatos munkabiztonsági ismeretek  
A szerszámgép és a munkadarab előkészítése  
Program betöltése, futtatása  
Korrekciók, gyártásközi ellenőrzések  
Karbantartás, szerszámcseré

### Gyártás-előkészítési feladatok megnevezésű tanulási terület

144 óra/10. évfolyam

93 óra/11. évfolyam

### Anyagismeret tananyagelem

108 óra/10. évfolyam

62 óra/11. évfolyam

### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képessegek                                                                           | Ismeretek                                                                                                                                                                            | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                      | Önállóság és<br>felelősség mértéke                                                         |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14                     | Kiválasztja az adott termék készítéséhez a megfelelő tulajdonságú faanyagot.                       | Felismeri a makroszkopikus jegyek alapján a hazai faanyagokat. Összefüggéseiben ismeri a leggyakrabban felhasznált hazai fafajok műszaki tulajdonságait és felhasználási területeit. | Tudatosan választja ki az adott termék készítéséhez alkalmas faanyagot.                                                                                                      | Önállóan választja ki az adott termék készítéséhez alkalmas faanyagot.                     |
| 15                     | Kiválasztja az adott termék készítéséhez a megfelelő tulajdonságú furnért, lap- és lemezanyagokat. | Ismeri a furnérokat fafaj, előállítás és felhasználás szerint. Ismeri a faiparban alkalmazott lap- és lemezfeldolgozások felhasználási területeit.                                   | Tudatosan választja ki az adott termék készítéséhez alkalmas furnért, lap- és lemezanyagot.                                                                                  | Önállóan választja ki az adott termék készítéséhez alkalmas furnért, lap- és lemezanyagot. |
| 16                     | Meghatározza az adott termék felületkezelésére alkalmas felületkezelési eljárást.                  | Ismeri a felületkezelő anyagok fajtáit, tulajdonságait, azok alkalmazási lehetőségeit és felvitelének technológiáját.                                                                | Elkötelezett az adott termék szakszerű felületkezelése iránt. Törekszik arra, hogy a felületkezelési eljárás meghatározásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai. | Felelősséget vállal az adott termékre meghatározott felületkezelési eljárás helyességéért. |

## 6. számú melléklet

|    |                                                              |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 | Meghatározza az adott termék ragasztására alkalmas eljárást. | Ismeri a ragasztóanyagok fajtáit, tulajdonságait, azok alkalmazási lehetőségeit és a ragasztás technológiáját. | Tudatosan választja meg az adott termék ragasztásához szükséges ragasztási módot.<br>Törekszik arra, hogy a ragasztási eljárás meghatározásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai. | Felelősséget vállal az adott termékre meghatározott ragasztási eljárás helyességéért. |
|----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

### Az anyagismeret tananyagelem témakörei

#### Faanyagok

53 óra/10. évfolyam  
8 óra/11. évfolyam

A fa, mint ipari nyersanyag  
A faipar legfontosabb fafajtái  
Fenyők: lucfenyő, jegenyefenyő, erdeifenyő, fekete fenyő, vörös fenyő  
Lombos fafajok:  
– gyűrűs likacsúak: tölgyek, csertölgy, szelídgesztenye, akác, kőris, eper  
– szórt likacsúak: gyertyán, bükk, diók, juhar, éger, hárs, fűz, nyár  
Trópusi fafajok: meranti, teak, paliszander, mahagónifélék  
A fa nedvességtartalma  
A fa műszaki tulajdonságai  
A fa hibái, betegségei  
Fűrészipari termékek

#### Furnérok, lap- és lemezipari termékek

37 óra/10. évfolyam  
7 óra/11. évfolyam

Furnérok csoportosítása előállításuk és felhasználásuk szerint  
Lemezipari termékek  
Rétegelt lemezek  
Bútorlapok  
Agglomerált termékek  
Forgácslapok  
Farostlemezek  
OSB-lemezek

#### Ragasztóanyagok

9 óra/10. évfolyam  
23 óra/11. évfolyam

A ragasztás alapfogalmai  
A ragasztóanyagok fajtái, tulajdonságai  
A ragasztandó felületek előkészítése  
A ragasztóanyagok előkészítése  
A ragasztás szerszámai és eszközei  
A ragasztás technológiája és a ragasztási hibák  
Ragasztással kapcsolatos számítások

## 6. számú melléklet

### Felületkezelő anyagok

9 óra/10. évfolyam

24 óra/11. évfolyam

A felületkezelés egészségvédelmi és biztonságtechnikai előírásai – biztonsági adatlapok  
A felület előkészítésének műveletei (gyantamentesítés, halványítás, tapaszolás, csiszolás)  
A pácolás anyagai, előkészítésük, felhordásuk a felületre  
Pácolási hibák  
A felületkezelő anyagok felhordásának technológiái  
Felületkezelő anyagok szárítása  
A lakkok csoportosítása  
A felületek olajozásának anyagai, módszerei  
A viaszolás anyagai, módszerei  
Felületkezelési hibák, javításuk, megelőzésük  
Felületkezeléssel kapcsolatos számítások (felhordandó anyagmennyiség számítása)

### Integratív ismeretek tananyagelem

72 óra/10. évfolyam

62 óra/11. évfolyam

#### Szakmai követelmények (KKK szerint)

| Sorszám<br>KKK-<br>ból | Készségek,<br>képességek                                                            | Ismeretek                                                                                                                                                                                                                          | Elvárt<br>viselkedésmódok,<br>attitűdök                                                                                                                                                                                                                                                | Önállóság és<br>felelősség mértéke                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 2                      | Elkészíti az adott épületasztalosipari termék számítógépes műszaki dokumentációját. | Ismeri az épületasztalosipari termékekre vonatkozó műszaki rajzok, szabásjegyzék, anyagnorma, gyártási folyamatára, technológiai leírás tartalmát, összefüggéseit. Ismeri a műszaki dokumentáció számítógépes készítésének módját. | Átlátja és magabiztosan készíti el a bútort- és épületasztalosipari termékek műszaki dokumentációját. Ügyel arra, hogy a számítógépes dokumentáció készítésénél érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az eszközök kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Önállóan képes számítógépes műszaki dokumentációt készíteni. |



## 6. számú melléklet

|    |                                                                                             |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 13 | Adott termékhez megrendelést, árajánlatot, számlát készít digitális eszközök használatával. | Ismeri a megrendelő, az árajánlat, a számla tartalmát és a digitális eszközökkel történő készítésének módját. | Precízen, pontosan készíti el a számítógépen a megrendelést, árajánlatot, számlát. Ügyel arra, hogy a digitális eszközök használatánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai mind az eszközök kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében. | Felelősséget vállal a megrendelő, az árajánlat, a számla tartalmáért. |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|

### Az integratív ismeretek tantárgy témakörei

#### Műszaki dokumentáció

36 óra/10. évfolyam

A műszaki dokumentáció részei

A műszaki rajzok fajtái, szerepe (formaterv, nézeti rajzok, metszetek, csomóponti rajzok, összeállítási rajz, alkatrészrajz, műhelyrajz)

A műszaki rajz alapján alkatrészjegyzék készítése

Műszaki leírás készítése

Szabásjegyzék, anyagnorma készítése

Szabásterv készítése

Műveletterv, technológiai leírás tartalma, szerepe

Árkalkuláció készítése (anyagköltség, bérköltség, bérre vetített egyéb költségek, gyártási külön költség, önköltség, nyereség, előkalkuláció, utókalkuláció)

#### Portfóliókészítés

36 óra/10. évfolyam

31 óra/11. évfolyam

A portfólió fogalma, kötelező és szabadon választható részei, tartalmi, formai követelményei

Önálló szakmai munkák, projektfeladatok, termékek bemutatása, dokumentálása

Portfólió összeállítása, bemutató készítése

Portfóliókövetelmény: Negyedévente, adott szakmai témakörben egy termék elkészítése, dokumentációjával együtt.

A negyedév utolsó óráján a tárgyat tanító oktató, a dokumentációval és a gyártás folyamatát bemutató fotókkal együtt értékeli a teljesen elkészült terméket. A szakmai záróvizsgáig legalább 6 témakörben kell elkészülnie portfóliódokumentumnak, amely egyenként 5-10 oldalas rajzolt, írott és képi dokumentum.

A portfóliótermékek elkészítése a bútorigipari termékek gyártása és az épületasztalos-ipari termékek gyártása tantárgyak keretében valósul meg.

#### Vizsgaremek dokumentálása

16 óra/11. évfolyam

A vizsgaremek műszaki dokumentációjának elkészítése és ellenőrzése

A vizsgaremek készítésének tartalmi és formai követelményei

A vizsgaremek műszaki dokumentációja tartalmazza: a vizsgaremekhez tartozó műszaki rajzokat, a szabásjegyzéket, anyagnormát, műszaki leírást, gyártási folyamatábrát, általános technológiai leírást, árkalkulációt és a gyártás folyamatát követő digitális fényképeket, dátummal ellátva.

## 6. számú melléklet

Vizsgaremek elkészítése: A vizsgázónak az általa választott és a gyakorlati oktató által jóváhagyott bútór- vagy épületasztalos-ipari terméket kell elkészítenie, a műszaki dokumentációjával együtt.

A vizsgaremek elkészítése a bútoripari termékek gyártása és az épületasztalos-ipari termékek gyártása tantárgyak keretében valósul meg.

### **Informatikai eszközök használata**

15 óra/11. évfolyam

Prezentációkészítés és -bemutatás lehetőségei digitális eszközökkel

Különböző típusú asztalosipari termékek, munkák prezentációjának elkészítése és bemutató előadása digitális eszköz használatával

A megrendelés dokumentálása, megrendelés visszaigazolása számítógépen

Árajánlat-készítés számítógépen, Excel-tábla segítségével

Számlakitöltés, -nyomtatás számítógépes eszközök használatával Megrendelés-visszaigazolás, árajánlat, számlaküldés internetes felületen

#### 4. A TANANYAG-, ILLETVE A TEMATIKAI EGYSÉGEK MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS MUNKAFORMÁK

Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszama és ajánlott szervezési módja (napi projekt, projektnapok, illetve projekthetek):

| Projekt megnevezése                                                  | Évfolyam | Tartalmi ismertetés                                                                                                                                              | (óra)  | Önállóság a feladatvégrehajtás során | Szervezés módja   |
|----------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------|-------------------|
| Projektfeladat 1. Hordozható szerszámoszláda készítése.              | 10.      | Kávaszerkezetű, fecskefarkú fogazással összeépített, kéziszerszámok szakszerű tárolására alkalmas kistermék, olajozott felületkezeléssel.                        | 18 óra | Felügyelet mellett végezhető         | duális partnernél |
| Projektfeladat 2. Fiókos ülőke készítése.                            | 10.      | Állványszerkezetű ülőbútor, lakkozott felületkezeléssel. Különösen ügyelve a szerkezeti kötések pontosságára, hogy a szerkezet kellő stabilitással rendelkezzen. | 25 óra | Felügyelet mellett végezhető         | duális partnernél |
| Projektfeladat 3. Furnérozott, vegyes szerkezetű kisbútor készítése. | 10.      | Keretszerkezetű ajtóval és fiókkal. A termék modern gyártási technológiákat, anyagokat is tartalmaz, magas minőségű felületkezeléssel.                           | 30 óra | Felügyelet mellett végezhető         | duális partnernél |
| Projektfeladat 4. Ablak készítése.                                   | 11.      | Keretszerkezetű rendszer (tok és szárny) készítése, gépi megmunkálással. A termék legyen vasalattal ellátva, beépítésre előkészített, felületkezelt.             | 30 óra | Felügyelet mellett végezhető         | duális partnernél |

## 6. számú melléklet

### Értékelés és minősítés szempontjai

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):

Gyakorlati készségek felmérése:

- Alapvető eszközhasználati készségek tesztelése (kézi és gépi eszközhasználati készségek)
- Munkavégzésre való fizikai alkalmasság

Elméleti ismeretek feltérképezése:

- Matematikai alapok, térfogatszámítás, kalkuláció
- Fogalmak ismeretének és alkalmazásának ellenőrzése
- Szakmai számításokban való jártasság

Személyes kompetenciák vizsgálata:

- Kommunikációs készség felmérése személyes kontaktus
- Problémamegoldó képesség vizsgálata valós tények alapján
- Egyéni- és csapatmunkára való alkalmasság feltérképezése
- Stressztűrő képesség megfigyelése
- Tanulási képességek felmérése:
- Memória és koncentrációs képesség tesztelése
- Vizuális tanulási készségek vizsgálata
- Jegyzetek készítésének képessége
- Önálló tanulási stratégiák feltérképezése
- Logikus gondolkodásmód vizsgálata

### Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):

Gyakorlati munka megfigyelése és értékelése:

- A tanuló munkavégzés közbeni megfigyelése
- Kéziszerszámok, illetve megmunkáló gépek használatának megfigyelése
- A munkavédelmi szabályok betartásának ellenőrzése
- Védőeszközök automatikus használata

Szóbeli visszajelzések:

- Korrekciós javaslatok a gyakorlati munka során
- A tanuló önértékelésének meghallgatása és megbeszélése
- Konstruktív visszajelzés az erősségekről és fejlesztendő területekről

Dokumentáció vezetése:

- Az elvégzett feladatok dokumentációjának elkészítése, műszaki rajzok értelmezése
- Portfólió készítése az elkészített feladatokról, műszaki leírás, műveletterv, műszaki rajzok, szabásjegyzék, anyagnorma

Elméleti tudás ellenőrzése:

- A munkafolyamatok végrehajtásának megfigyelése,
- Írásbeli tesztek, szóbeli megbeszélés

Társértékelés:

- Egymás munkájának értékelése megadott kritériumok alapján
- Csoportos megbeszélések a műveletek elvégzése közben
- Közös problémamegoldás csoportszinten

### Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):

Írásbeli/ interaktív

Elméleti tudás mérése:

Digitális feleletválasztásos kérdéssor szakmai ismeretekből:

- Faipari szakrajz
- Tömörfa megmunkálás
- Faipari anyagismeret
- Faipari műszaki dokumentáció
- Ragasztás és felületkezelés a faiparban
- Bútorasztalos szerkezetek
- Épületasztalos szerkezetek

## 6. számú melléklet

Projekt-feladat

Gyakorlati tudás mérése:

Interaktív szakmai vizsga

- A. Portfólió bemutatása, védése
- B. Gyakorlati projektfeladat

Az érdemjegy megállapításának módja

Tanulási területenként egy osztályzat vagy a tanulási területhez kapcsolódó tantárgyanként egy-egy lezáró osztályzat.