1/75

#  A villanyszerelő szakma szakirányú oktatás képzési programja Külső gyakorlat

Tantárgyalapú oktatásszervezés esetén (**Kötelezően** használandó forrásmunkák a szakma KKK-ja és PTT-je!)

# ÖSSZEFOGLALÓ ADATOK

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | **Az ágazat megnevezése:** | Elektronika és elektrotechnika |
| 2. | **A szakma megnevezése:** | Vllanyszerelő |
| 3. | **A szakma azonosító száma:** | 4 0713 04 07 |
| 4. | **A szakma szakmairányai:** |  |
| 5. | **A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:** | 4 |
| 6. | **A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:** | 4 |
| 7. | **Ágazati alapoktatás megnevezése:** | Műszaki ágazat alapoktatás |
| 8. | **Kapcsolódó részszakmák megnevezése:** | Villamosipari előkészítő |
| 9. | **Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama:** | Szakképző iskolai oktatásban: 140 óra; Technikumi oktatásban: - ; Érettségire épülő oktatásban: 160 óra |
| 10. | **A szakirányú oktatásra egy időben fogadható tanulók, illetve képzésben részt vevő személyek maximális létszáma:**(**Figyelem**! **A duális képzőhely** a szakképzési **munkaszerződés megkötését megelőzően** a tanulók, illetve a képzésben részt vevő személyek számára – jogszabályban foglalt rendelkezések megtartásával ‒ **kiválasztási eljárást folytathat le.** Szakképzési munkaszerződés azzal a tanulóval, illetve a képzésben részt vevő személlyel köthető, aki a **szakmára előírt egészségügyi****feltételeknek és pályaalkalmassági követelményeknek megfelel**.!) |  |
| 11. | **A képzés célja:** | Digitális és papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötéseket készít, épületek villamos hálózatának villamos alapszerelését végzi. Kialakítja az épületek villamos áramköreit. Lakóépület csatlakozó vezetékét és fogyasztásmérő helyet létesít. Villamos biztonságtechnikai eszközöket kiválaszt, telepít, üzembe helyez. Kábelösszekötést és kábelvégelzárást készít kisfeszültségű kábelen. Létesítmények villamos kábelhálózatát létesíti és berendezéseit telepíti, elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Villamos gépet helyez üzembe. Dokumentáció alapján fotovoltaikus berendezést szerel. Épületvillamos áramkörökhöz tartozó villamos elosztót szerel. Ipari elosztó hálózatot, fővezeték és kábelhálózatot épít ki. Ipari és kommunális épületek intelligens villamos vezérlő és szabályozó berendezéseit, erősáramú hálózatát szereli, üzembe helyezi, kezelését betanítja. Világítási berendezéseket szerel, üzembe helyez. |
| 12. | **A képzés célcsoportja** (iskolai/szakmai végzettség)**:** | ágazati alapvizsga megléte |

* + 1. **A szakirányú oktatás szakmai kimeneti követelményei** (Forrás: KKK)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Készségek, képességek** | **Ismeretek** | **Elvárt viselkedésmódok, attitűdök** | **Önállóság és felelősség mértéke** |
| 1 | Papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötéseket készít. | Ismeri a villamos és mechanikai kötések rajzjeleit. Ismeri az adott technológiának és szabványoknak megfelelő csavaros, préseléses, forrasztásos kötési megoldásokat. | A kivitelezést az érvényben lévő szabványoknak, előírásoknak megfelelően végzi, különösen ügyelve a szakítószilárdság, nyomaték értékeire. | Felelősséget vállal a szerelés mechanikai és villamos szilárdságáért. |
| 2 | Digitális és papír alapú dokumentáció alapján süllyesztett- és falon kívüli villamos alapszereléseket létesít. A kivitelezéshez szükséges szerszám- és anyagjegyzéket állít össze. | Felsorolja az alapszerelési technológiákat és azok megoldási lehetőségeit. Ismeri az alapszerelési műveletek elvégzéséhez szükséges szerszámokat anyagokat és azok kiválasztási szempontjait. | A kivitelezés során figyelembe veszi, hogy munkájával a készreszerelést támogatja. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásr a. | Vezetői irányítás mellett felelős a készreszerelt berendezés szakszerű kivitelezéséért. Munkáját másokkal együttműködve végzi. |
| 3 | Digitális és papír alapú dokumentáció alapján lakóépület csatlakozó vezetéket létesít | Ismeri a lakóépületek hálózatra csatlakozásának múltbéli és az aktuális szabvány szerinti műszaki előírásait, MSZ 447. | Munkáját ügyfélorientáltan, az ügyfél igényeit és a szakmai előírásokat együttesen figyelembe véve végzi. | Munkáját vezetői irányítás mellett végzi. A kivitelezés során felelős a kialakított hálózatrész élet- és vagyonbiztos megoldásáért. Munkáját a feszültségmentes munkavégzés szabályai szerint végzi. |
| 4 | Az épület jellegének megfelelő, az ügyfél igényeihez igazodó az elosztó engedélyes előírása szerinti fogyasztásmérő helyet alakít ki vagy szerel. | Ismeri a mérőhelyek kialakítására vonatkozó előírásokat, szabványokat. Ismeri a fogyasztásmérők helyes bekötését és működését. | Munkája során alkalmazza a mérőhelyek kialakítására vonatkozó korszerű megoldásokat. | Munkáját vezetői irányítás mellett végzi. A kivitelezés során felelős a kialakított mérőhely előírásoknak és szabványoknak való megfelelőségéért. |
| 5 | Papír alapú dokumentáció alapján, berendezések kábeles csatlakozó vezetékét létesíti, valamint elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Szerelői ellenőrzést végez | Ismerje a csatlakozó vezetékekre, kábelekre vonatkozó előírásokat. Tisztában legyen a feszültségesés, terhelhetőség fogalmával, a terhelhetőséget befolyásoló tényezőkkel. | Szem előtt tartja a kábel szerelésére és fektetésére vonatkozó technológiai utasításokat, szabványi előírásokat. | A kábeles csatlakozást önállóan végzi. |
| 6 | Kábelösszekötést készít kisfeszültségű kábelen, zsugortechnoló- giával. Szerelői ellenőrzést végez. | Ismeri a különböző kábel szerkezetetek és a szerkezeti elemek szerepét Ismeri a kábelszerelési technológiákat. | Kötelezőnek tartja magára nézve a zsugorcsöves kábelösszekötők szerelésére vonatkozó tűzvédelmi és technológiai szabályok betartását. | Kábelösszekötést önállóan végzi. |
| 7 | Váltakozó áramú motort helyez üzembe. | Ismeri az egyfázisú- háromfázisú motorindítási, forgásirányváltási mágneskapcsolós megoldásokat. | Belátja a motorindítási megoldások hálózatra, berendezésre gyakorolt hatását. | Ellenőrzi a túláramvédelmi és túlfeszültség- védelmi berendezések paramétereit és helyes működését. |
| 8 | Dokumentáció alapján fotovoltaikus berendezést szerel. | Ismeri a napelemes rendszerek áramgenerátoros működését Ismeri a fotovoltaikus rendszerek, tűz és érintésvédelm előírásait. | Figyelembe veszi a fotovoltaikus rendszere működési jellegéből fakadó veszélyforrásokat Betartja a fotovoltaikus rendszerek speciális feszültségmentesíté si szabályait. | A fotovoltaikus berendezés szerelését vezetői ellenőrzés mellett végzi. |
|  |  |  |  |  |
| 9 | Hibavédelmi módok szerelői ellenőrzését végzi, működését bírálja el. | Felsorolja az érintésvédelmi megoldásokat, Ismeri a szerelői ellenőrzés folyamatát. Ismeri az ellenőrzéshez szükséges mérési eszközöket, módszereket. | Kritikusan szemléli a kialakított hibavédelmi berendezés műszaki megoldásait. Ellenőrzését szakmai és esztétikai szempontok figyelembevételével végzi. | Önállóan határozza meg az ellenőrzéshez szükséges mérési, ellenőrzési módszereket, eszközöket. |
| 10 | Dokumentáció alapjántúlfeszültség- védelmi eszközt telepít. | Felsorolja a túlfeszültség- vedelem fokozatait. Ismeri a lakóépületekben kialakított túlfeszültség- védelmi megoldásokat, telepítés szabályait. | Kezdeményezi a túlfeszültség- védelmi előírásoknak megfelelő műszaki megoldások kialakítását. | Felelősséget vállal a túlfeszültséggel szembeni vagyon és életvédelmi megoldások megvalósításáért. |
| 11 | Dokumentáció alapján villámvédelmi berendezést szerel. | Ismeri a lakóépületek villámvédelmi megoldásait, szerelés szabályait. | Betartja a villámvédelem kialakítása során előírt biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat. | A villámvédelemi berendezés szerelését vezetői ellenőrzés mellett végzi. |
| 12 | Feszültségmentes ítést végez. | Ismeri a feszültségmentesít és öt lépését MSZ1585 lapján. Felsorolja a feszültségmentesít és eszközeit. Felsorolja a feszültségmentesít és védőeszközeit. | Betartja a feszültségmentesíté s lépéseinek sorrendjét. | A hálózatképnek és feszültségszintekne k megfelelő eszközöket használ. Biztonsága érdekében a szükséges védőeszközöket használja. |
| 13 | Organizációs bejárást végez. | Ismeri a bejáráshoz szükséges előírásokat, szabványokat. Alapszinten ismeri a FAM technológia alapjait, szabályrendszerét. | Tudatosan azonosítja a kockázatokat és veszélyhelyzeteket. | A bejáráson feltárt kockázatokért kollektív felelősséggel tartozik. Az egyéni és csoportos védőeszközök használatáért felel. |

* + 1. **A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei** (Forrás: KKK)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Iskolai előképzettség | Alapfokú iskolai végzettség, ágazati alapvizsga |
| 2. | Foglalkozásegészségügyi vizsgálat | Szükséges |

* + 1. **A szakirányú oktatás megszervezéséhez szükséges személyi feltételek**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Funkció** | **Végzettség** | **Szakképzettség (szakképesítés)** | **Szakirányú szakmai gyakorlat** | **Egyéb** (pl. kamarai gyakorlati oktatói vizsga) |
| **1.** | **Tanműhely- vezető** |  |  |  |  |
| **2.** | **Szakirányú oktatásért****felelős személy** |  |  |  |  |
| **3.** | **Oktató(k)** |  |  |  |  |
| **4.** | **Műszaki, fizikai dolgozó(k)** |  |  |  |  |

* + 1. **A szakirányú oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **Helyiségek (tanterem, tanműhely, tanterem, adminisztrációs iroda, irattár stb.):** |  |
| **2.** | **Eszközök és berendezések** (Forrás: KKK): | Eszközjegyzék szakirányú oktatásraÉpületvillamosság szakmairányra:* Lézeres- és egyéb szintező
* Villanyszerelő kéziszerszámok, kisgépek, melegítő készülék
* Földmunka kézi szerszámai
* Oszlopállítás eszközei
* Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
* Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
* Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
* Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
* Informatikai és adatrögzítő eszközök
* Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
* Présszerszámok
* Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
* Környezetszennyező anyagok gyűjtői
* Véső- és fúrógépek, ipari porszívók
* Forrasztó berendezések
* Az épület villanyszerelés főbb anyagai:
	+ Mérő és elosztószekrényhely kialakításához szükséges eszközök, szerszámok
	+ Egyfázisú fogyasztásmérőszekrény
	+ Túlfeszültség-védelmi eszközök
	+ Túláramvédelmi eszközök
	+ Érzékelők, jeladók
	+ Vezetékek, kábelek és szerelvényei
	+ Saruk, érvéghüvelyek
	+ Sorkapocs, villamos és gépész kötőelemek
	+ Elosztószekrény épületekhez és felvonulási területekhez, sínek, kismegszakítók, relék, tömszelencék
	+ Lámpatestek
	+ Kapcsolók, dugaszoló aljzatok
	+ Szerelvény és kötődobozok
	+ Épületautomatikai vezérlő és szabályzó elemek
	+ Villamos mérőműszerek
	+ Villamos gépek (transzformátorok, motorok)
 |
| **3.** | **A tananyag-, illetve tematikai egységek (tantárgyak,****témakörök) teljesítéséhez szükséges anyagok és felszerelések:** | * Lézeres- és egyéb szintező
* Villanyszerelő kéziszerszámok, kisgépek, melegítő készülék
* Földmunka kézi szerszámai
* Oszlopállítás eszközei
* Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
* Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
* Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
* Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
* Informatikai és adatrögzítő eszközök
* Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
* Présszerszámok
* Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
* Környezetszennyező anyagok gyűjtői
* Véső- és fúrógépek, ipari porszívók
* Forrasztó berendezések
* Az épület villanyszerelés főbb anyagai: o Mérő és elosztószekrényhely kialakításához szükséges eszközök, szerszámok o Egyfázisú fogyasztásmérőszekrény o Túlfeszültség-védelmi eszközök o Túláramvédelmi eszközök o Érzékelők, jeladók
	+ - Vezetékek, kábelek és szerelvényei o Saruk, érvéghüvelyek
		- Sorkapocs, villamos és gépész kötőelemek
		- Elosztószekrény épületekhez és felvonulási területekhez, sínek, kismegszakítók, relék, tömszelencék
		- Lámpatestek
		- Kapcsolók, dugaszoló aljzatok o Szerelvény és kötődobozok
		- Épületautomatikai vezérlő és szabályzó elemek o Villamos mérőműszerek
		- Villamos gépek (transzformátorok, motorok)
 |
| **4.** | **Egyéb speciális feltételek:** | Nincs speciális feltétel. |

* + 1. **A szakirányú oktatás tervezett időtartama** (Forrás: PTT)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1.** | **Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra):** | 1121 | *98,4 %* |
| **2.** | **Tantermi/elméleti foglalkozások (óra):** | 18 | *1,6 %* |
| **3.** | **A foglalkozások összes óraszáma:** | 1139 | **100 %** |

* + 1. **Tanulási területek** (Forrás: PTT)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A tanulási terület belső****azonosító száma és megnevezése** | **Gyakorlati helyszínen****lebonyolított foglalkozások (óra)** | **Tantermi/elméleti foglalkozások (óra)** | **A tanulási területfoglalkozásainak összes óraszáma** |
| 4. | 3.4. Villamossági alapismeretek megnevezésű tanulási terület | 152 | 0 | 152 |
| 5. | 3.5. Biztonságtechnika megnevezésű tanulási terület | 85 | 18 | 103 |
| 6. | 3.6. Épületvillamosság megnevezésű tanulási terület az Épületvillamosság szakmairány számára | 578 | 0 | 578 |
| 8. | 3.8. Villamos készülékek és berendezések megnevezésű tanulási terület az Épületvilla- mosság és a Villamos hálózat szakmairányok számára | 180 | 0 | 180 |
| 10. | 3.10.Villamos hálózatok megnevezésű tanulási terület az Épületvillamosság és a Villa- mos készülék és berendezés szakmairányok számára | 126 | 0 | 126 |
| **A tanulási területek összes óraszáma:** | **1121** | **18** | **1139** |

**II. A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA**

1. **VILLAMOSSÁGI ALAPISMERETEK TANULÁSI TERÜLET**

# A tanulási területhez tartozó tanulási eredmények (szakmai kimeneti követelmények) felsorolása (Forrás: KKK és PTT

Elektrotechnika tantárgy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEA-s szám.** | **Készségek, képes- ségek** | **Ismeretek** | **Önállóság és fele- lősség mértéke** | **Elvárt viselkedés- módok, attitűdök** | **Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák** |
|  | Biztonsággal hasz- nálja az egyszerű áramkör fogalmait, jelöléseit és doku- mentáció alapján elvégzi az áramkö- rök jellemzőinek mérését és számításait. | Ismeri a villamos áramkör felépítését, működését, jelölé- seit, jellemzőit és az egyenáramú áram- körök alaptörvénye- it. | Instrukció alapján részben önállóan | Törekszik az igé- nyes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonság- technikai előírások betartását, illetve betartatását. | Mérési, számítási feladatok dokumen- tálása irodai szoft- verek alkalmazásá- val |
|  | Alkalmazza az összetett hálózatok egyszerűsítési sza- bályait. | Ismeri az összetett hálózatok egyszerű- sítési szabályait, ellenállás- és kodenzátor- hálózatokra. | Instrukció alapján részben önállóan | Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni. | Áramkör- szimulációs szoftver használata |
|  | Bemutatja és értel- mezi a villamos erőtér jelenségeit, gyakorlati példákon keresztül. | Ismeri a villamos erőtér jellemzőit. | Teljesen önállóan | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta- tó készítéséhez |
|  | Alkalmazza a kon- denzátorok jellem- zőinek mérési és számítási elveit. | Ismeri a kondenzá- tor felépítését, mű- ködését, jellemzőit, kapcsolásait és átmeneti jelensége- it. | Instrukció alapján részben önállóan | Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból |
|  | Bemutatja és értel- mezi a mágneses tér jelenségeit és ábrá- zolási módjait. | Ismeri az állandó mágneses tér jelen- ségeit, fogalmait. | Teljesen önállóan | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta- tó készítéséhez |
|  | Szemlélteti a moz- gási és nyugalmi indukció öninduk- ció jelenségét, gya- korlati alkalmazá- sát. | Érti az elektromág- neses indukció fogalmait és törvé- nyeit. | Teljesen önállóan | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta- tó készítéséhez |
|  | Bemutatja a szinu- szosan váltakozó feszültség fogalmát, ábrázolását, jellem- zőit. | Ismeri a szinuszo- san váltakozó mennyiségek jellemzőit, előállítási módját. | Teljesen önállóan | Egyszerű rajzprog- ram használata kapcsolási rajz és vektorábra készíté- séhez |
|  | Méréssel és számí- tással igazolja a soros és párhuza- mos RLC-körök összefüggéseit. | Ismeri a váltakozó áramú hálózat ele- meit és összefüggé- seit. | Instrukció alapján részben önállóan | Mérési, számítási feladatok dokumen- tálása irodai szoft- verek alkalmazásával |
|  | Dokumentáció alapján többfázisú hálózatok villamos jellemzőit, feszült- ségeit, áramait méri. | Ismeri a fázis- és vonali mennyiségek jellemzőit csillag-és háromszögkap-csolás esetén. Isme- ri a szimmetrikus és aszimmetrikus ter-helés fogalmát. | Teljesen önállóan | Kapcsolási rajz készítése számító- gépes programok segítségével |
|  | Megkülönbözteti a váltakozó áramú villamos gépek adattábla-adatait, és értelmezi azokat. | Ismeri a váltakozó áramú gépek (transzformátor, szinkron- és aszink- rongép) működésé-nek alapjait. | Teljesen önállóan | Megadott jellemzők alapján villamos gép kiválasztása katalógusból |

Ipari elektronika tantárgy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEA-s szám** | **Készségek, képes- ségek** | **Ismeretek** | **Önállóság és fele- lősség mértéke** | **Elvárt viselkedés- módok, attitűdök** | **Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák** |
|  | Felismeri a félveze- tő elemeket, elekt- ronikus érzékelőket. | Ismeri az alapvető félvezető elemeket és működési jellem- zőiket. Ismeri a félvezető alapú hő- és fényér- zékelők működési elvét. | Teljesen önállóan | Törekszik az igé- nyes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonság- technikai előírások betartását és betar- tatását. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni. Igyekszik megis- merni a technika újdonságait. | Online katalógusból alkatrészek kivá- lasztása |
|  | Kiválasztja a tápegységet a villamos készülékhez, áramát feszültségét mérés- sel ellenőrzi. | Ismeri a tápegysé- gek feladatát és villamos jellemzőit. | Teljesen önállóan | Online katalógusból készülék kiválasztá- sa, használati szere- lési utasítást letöltése |
|  | Bemutatja a szűrő áramkörök gyakor- lati jelentőségét. | Ismeri a szűrő áramkörök alkalma- zását. | Instrukció alapján részben önállóan | Online katalógusból alkatrészek kivá- lasztása |
|  | Kiválasztja a frek- venciaváltót az aszinkronmotorhoz, annak villamos jellemzői alapján. | Ismeri az inverterek, frekven- ciaváltók szerepét, főbb jellemzőit. | Instrukció alapján részben önállóan | Karbantartási szere- lési útmutatók letöl- tése, nyomtatása vagy tanulmányozása online formában |
|  | Villamos jellemzői alapján kiválasztja a szilárdtestrelét. | Ismeri az elektronikus kapcsolók alap- vető jellemzőit. | Instrukció alapján részben önállóan | Online katalógusból alkatrészek kivá- lasztása |
|  | Bemutatja a logikai változók és függvé- nyek fogalmát, ábrázolását. | Ismeri a digitális technika fogalmait és a logikai azonosságokat. | Teljesen önállóan | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta- tó készítéséhez |
|  | Bemutatja az im- pulzusok jellemzőit. | Ismeri az impulzus- technika alapfogal- mait. | Teljesen önállóan | Képek, rajzok,videók letöltése azinternetről, bemuta- tó készítéséhez |

Villamos dokumentáció tantárgy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEA-s szám** | **Készségek, képes- ségek** | **Ismeretek** | **Önállóság és fele- lősség mértéke** | **Elvárt viselkedés- módok, attitűdök** | **Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák** |
|  | Egyszerű géprajzo- kat olvas, értelmez. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolást. Ismeri a gépelemek ábrázolási módjait, a méretek megadását. | Instrukció alapján részben önállóan | Törekszik az igé- nyes és pontos munkavégzésre. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni. | Képek, rajzok letöl- tése az internetről |
|  | Egyszerű építészeti alaprajzokat, met- szeti rajzokat olvas, értelmez. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolást. Ismeri az épületelemek ábrázolási módjait, a méretek megadását. | Instrukció alapján részben önállóan | Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból |
|  | Épületvillamossági nyomvonalrajzot olvas, értelmez, és ez alapján anyag- jegyzéket állít öszsze. | Ismeri a villamos nyomvonal rajzának rajzjeleit, az ábrázo- lási szabályokat. | Teljesen önállóan | Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból |
|  | Lakáselosztó áram- útjának elrendezési és szerelési rajzát olvassa, értelmezi, és ez alapján össze- állítja az anyagjegyzéket. | Ismeri az áramútrajzok rajzje- leit, a kapcsolóké- szülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolá- si szabályokat. | Teljesen önállóan |  | Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból |
|  | Szabadvezetéki nyomvonalrajzot olvas, értelmez. | Ismeri a szabadve- zetéki nyomvonal rajzának rajzjeleit, az oszlopok, veze- tékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat. | Teljesen önállóan | Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból |
|  | Kábelnyomvonal- rajzot olvas és ér- telmez. | Ismeri a kábel- nyomvonalrajzok rajzjeleit, kábelek adatainak megadási módját, az ábrázolá- si szabályokat. | Teljesen önállóan | Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból |
|  | Ipari elosztó áram- útjának elrendezési és szerelési rajzát olvassa és értelme- zi. | Ismeri az áramútrajzok rajzje- leit, a kapcsolóké- szülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolá- si szabályokat. | Teljesen önállóan | Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból |
|  | Vezérlési rajzokat olvas és értelmez. | Ismeri az áramútrajzok rajzje- leit, a kapcsolóké- szülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat. | Teljesen önállóan | Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból |
|  | Villamos gépek bekötési rajzait olvassa és értelme zi. | Ismeri a villamos gépek rajzjeleit, készülékek, vezeté- kek adatainak meg- adási módját, az ábrázolási szabá- lyokat. | Teljesen önállóan | Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból |
|  | Mérésről kapcsolási rajzot és mérési jegyzőkönyvet készít. | Ismeri a mérőmű- szerek rajzjeleit, a mérési jegyzőköny- vek tartalmi és formai követelmé- nyeit. | Teljesen önállóan | Mérési jegyző- könyv, dokumentá- ció készítése irodai szoftverek használa- tával |

**A tanulási terület tartalmi elemei**

|  |  |
| --- | --- |
| **3.4. Villamossági alapismeretek** |   |
| A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámai (PTT) |
|   |   | szakirány oktatás évfolyama |   |
|   | Évfolyam  | 1. évfolyam | 2. évfolyam | képzés összes óraszáma |
|   |   |   | elmélet | gyakorlat |   | elmélet | gyakorlat |   |
| tanulási területmegnevezése | Tantárgyak és a témakörök megnevezése |  |  |  |  |  |  |  |
| **Villamossági alapismeretek** | **Elektrotechnika** | **54** | **0** | **54** | **16** | **0** | **16** | **70** |
| Aktív és passzív hálózatok |  |  | 24 |  |  |  |  |
| Villamos erőtér, kondenzátor |  |  | 10 |  |  |  |  |
| Mágneses tér |  |  | 10 |  |  |  |  |
| Váltakozó áramú hálózatok |  |  | 10 |  |  | 6 |  |
| Többfázisú hálózatok |  |  |  |  |  | 10 |  |
| **Ipari elektronika** | **0** | **0** | **0** | **31** | **0** | **31** | **31** |
| Félvezető alkatrészek |  |  |  |  |  | 11 |  |
| Impulzustechnika |  |  |  |  |  | 6 |  |
| Egyenirányítók, tápegységek |  |  |  |  |  | 4 |  |
| A digitalis technika alapjai |  |  |  |  |  | 10 |  |
| **Villamos dokumentáció** | **36** | **0** | **36** | **15** | **0** | **15** | **51** |
| A műszaki ábrázolás alapjai |  |  | 20 |  |  |  |  |
| Villamosipari szakrajz |  |  | 16 |  |  | 15 |  |
| **Tanulási terület összóraszáma:** | **90** |  | 90 | 62 | **0** | 62 | **152** |
| A Villamossági alapismeretek tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozások óraszáma és szervezési módja | Gyak fel 1. |  |  |  |
| Gyak fel 2. |  |  |  |
| Gyak fel 3. |  |  |  |
| Gyak fel 4. |  |  |  |
| Gyak fel 5. |  |  |  |
| Tanteri/elméleti foglalkozások témakörei |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Értékelés |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagn ért) |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív) |  |
| Minósítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív) | írásbeli |  |
| gyakorl fel |  |
| Az érdemjegy megállapításának módja | Az egész éves munka alapján. |
| Az Elektronika tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata |  |
| Az Elektronika tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek |
|   |   | gyakorlati helyszinen | tantermi/elméleti oktatás helyszinén |
| Helyiségek | Felszerelt műhely | Tantermek |
| Eszközök és berendezések |  |  |
| Anyagok és felszerelések |  |  |
| Az Ipari elektronika tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozások óraszáma és szervezési módja | Gyak fel 1. | tartalmi ismertetés | óra | csop/egyéni |
|  | Gyak fel 1. | tartalmi ismertetés | óra | csop/egyéni |
|  | Gyak fel 1. | tartalmi ismertetés | óra | csop/egyéni |
| Tanteri/elméleti foglalkozások témakörei |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagn ért) |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív) |  |
| Minósítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív) | írásbeli |  |
|  | gyakorl fel |   |
| Az érdemjegy megállapításának módja | Az egész éves munka alapján. |
| Az Ipari elektronika tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata  |   |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata |  |
| Az Ipari elektronika tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek |
|   |   | gyakorlati helyszinen | tantermi/elméleti oktatás helyszinén |
| Helyiségek | Felszerelt műhely | Tantermek |
| Eszközök és berendezések |   |  |
| Anyagok és felszerelések |   |  |
| Egyéb speciális feltételek |   |  |
| A Villamos dokumentáció tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |  |  |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozások óraszáma és szervezési módja | Gyak fel 1. |  |  |  |
| Tanteri/elméleti foglalkozások témakörei |  |  |
|  |  |  |
| Értékelés |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagn ért) |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív) |  |
| Minósítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív) | írásbeli |  |
|  | gyakorl fel |  |
| Az érdemjegy megállapításának módja | Az egész éves munka alapján. |
| A Villamossági dokumentáció tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata |  |
| A Villamossági dokumentáció tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek |
|   |   | gyakorlati helyszinen | tantermi/elméleti oktatás helyszinén |
| Helyiségek | Felszerelt műhely | Tantermek |
| Eszközök és berendezések |   |  |
| Anyagok és felszerelések |   |  |
| Egyéb speciális feltételek |   |  |

1. **BIZTONSÁGTECHNIKA TANULÁSI TERÜLET**

# A tanulási területhez tartozó tanulási eredmények (szakmai kimeneti követelmények) felsorolása (Forrás: KKK és PTT)

Villamos biztonságtechnika tantárgy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEA-s szám** | **Készségek, képes- ségek** | **Ismeretek** | **Önállóság és fele- lősség mértéke** | **Elvárt viselkedés- módok, attitűdök** | **Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák** |
|  | Felméri a villamos veszélyhelyzeteket. | Ismeri az áramütés fogalmát, hatásait és az áramütés súlyos- ságát befolyásoló tényezőket. | Teljesen önállóan | Felelősen viselke- dik. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartásá- ra, betartatására. Tisztában van azzal, hogy tevékenysége veszélyt jelenthet önmagára és má- sokra. | Szabványok, jog- szabályok olvasása, keresése, értelmezé- se |
|  | Alkalmazza a hiba- védelmi megoldá- sokat. | Ismeri az alapvéde- lem fogalmát, esz- közeit. Ismeri a hibavédelem fogalmát, megvalósítási lehetőségeit, eszkö- zeit. | Teljesen önállóan | Szabványok, jog- szabályok olvasása, keresése, értelmezé-se Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektroni- kus formában |
|  | Elvégzi a hibavé- delmi módok szere- lői ellenőrzését és elbírálja a működő- képességüket. | Ismeri a szerelői ellenőrzés szerepét és a végrehajtására vonatkozó előíráso-kat. | Teljesen önállóan | Szerelői ellenőrzés dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával |
|  | Villámvédelmi berendezést szerel. | Ismeri a villám fogalmát, hatásait, a villámcsapás való- színűségét befolyá- soló tényezőket. Ismeri a villámvédelmi berendezés feladatát, részeit. | Instrukció alapján részben önállóan |  | Szabványok, jog- szabályok olvasása, keresése, értelmezése Villamos kiviteli tervdokumentációolvasása elektronikus formában |
|  | Túlfeszültség- védelmi eszközt telepít. | Ismeri a villámok másodlagos hatása- it, és az azok elleni védekezés módsze- reit. Ismeri a túlfe- szültség-védelmi eszközöket, azok katalógusadatait, főbb szerelési, tele- pítési előírásait. | Instrukció alapján részben önállóan | Szabványok, jog- szabályok olvasása, keresése, értelmezése Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektroni- kus formában |
|  | Alkalmazza a vil- lamos berendezések tűzvédelmi előírása- it. | Ismeri a villamos berendezések tűz- védelmi előírásait, az OTSZ (Országos Tűzvédelmi Sza- bályzat) vonatkozó előírásait. | Teljesen önállóan | Szabványok, jog- szabályok olvasása, keresése, értelmezése Villamos kiviteli tervdokumentáci olvasása elektronikus formában |
|  | Alkalmazza a ma- gasban végzett munkára vonatkozó előírásokat. | Ismeri a magasban végzett munka fogalmát és a vo- natkozó biztonsági előírásokat. | Teljesen önállóan | Digitális oktatási anyagok használata |

Munkavédelem tantárgy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEA-s szám** | **Készségek, képes- ségek** | **Ismeretek** | **Önállóság és fele- lősség mértéke** | **Elvárt viselkedés- módok, attitűdök** | **Általános és szak- mához kötődő digitális kompetenciák** |
|  | Bemutatja és értel- mezi a munkavédelem fogalomrend- szerét. | Ismeri a munkavé- delem fogalmát és feladatát. | Teljesen önállóan |  | Digitális oktatási anyagok használata |
|  | Ismerteti a munkál- tató és a munkavál- laló jogait és kötelességeit. | Ismeri a munkavé- delemmel kapcsola- tos jogszabályokat. | Teljesen önállóan |  | Online jogtár hasz- nálata |
|  | Bemutatja a biztonságos munkavégzés feltételrendszerét | Ismeri a munkavég- zés személyi és tárgyi feltételeit. | Teljesen önállóan |  | Szabványok, jog- szabályok olvasása |
|  | Elvégzi a munkaba- leset dokumentálását. | Ismeri a baleset és a munkabaleset fogalmát. | Instrukció alapján részben önállóan |  | Dokumentálás iro- dai szoftverek alkalmazásával |
|  | Alkalmazza a tevé- |  |  |  |  |
|  | kenységhez kapcso- lódó biztonságos munkahely-kialakítási előírásokat. | Ismeri a biztonsá- gos és egészséges munkakörülményeket. | Teljesen önállóan | Felelősségtudat, szabálykövetés, | Online katalógus és rajzolóprogram használata |
|  |  |  |  | döntésképesség |  |
|  | Bemutatja a ve- | Ismeri a munkakör- |  |  |  |
|  | szélyforrások hatá- | nyezeti veszélyfor- | Instrukció alapján |  | Digitális oktatási |
|  | sát és a védekezési | rásokat és azok | részben önállóan |  | anyagok használata |
|  | megoldásokat | hatásait. |  |  |  |
|  |  | Ismeri ez egyéni és |  |  |  |
|  | Alkalmazza az egyéni és kollektív védőeszközöket. | kollektív védőesz- közök használatára vonatkozó előírásokat. | Teljesen önállóan |  | Online katalógus használata |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Bemutatja tűzmeg- előzési és tűzeseti teendőket. | Ismeri a tűzvédelmi és megelőzési elő- írásokat. | Teljesen önállóan |  | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta- tó készítéséhez |
|  | Bemutatja a hulla- |  |  |  | Képek, rajzok, |
|  | dékgazdálkodás szerepét a környe- | Ismeri a hulladék-kezelési előírásokat. | Teljesen önállóan |  | videók letöltése az internetről, bemuta- |
|  | zetvédelemben. |  |  |  | tó készítéséhez |

**A tanulási terület tartalmi elemei**

|  |  |
| --- | --- |
| **3.5. Biztonságtechnika** |   |
| A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámai (PTT) |
|   |   | szakirány oktatás évfolyama |   |
|   | Évfolyam  | 1. évfolyam | 2. évfolyam | képzés összes óraszáma |
|   |   |  óraszám | elmélet | gyakorlat |  óraszám | elmélet | gyakorlat |   |
| tanulási területmegnevezése | Tantárgyak és a témakörök megnevezése |   |   |   |   |   |   |   |
| **Biztonságtechnika** | **Villamos biztonságtechnika** | **36** | **0** | **36** | **31** | **0** | **31** | **67** |
| Alapvédelem |  |  | 4 |  |  | 4 |  |
| Hibavédelem |  |  | 9 |  |  | 9 |  |
| Szerelői ellenőrzés |  |  | 3 |  |  | 3 |  |
| Villámvédelem |  |  | 9 |  |  | 6 |  |
| Túlfeszültség-védelem |  |  | 4 |  |  | 3 |  |
| Tűzvédelem |  |  | 4 |  |  | 3 |  |
| Magasban végzett munka |  |  | 3 |  |  | 3 |  |
| **Munkavédelem** | **36** | **18** | **18** | **0** | **0** | **0** | **36** |
| Munkavédelmi alapismeretek |  | 6 | 6 |  |  |  |  |
| Egészséges és biztonságos munkakörülmények |  | 5 | 5 |  |  |  |  |
| Munkakörnyezeti hatások |  | 4 | 4 |  |  |  |  |
| Biztonságos munkaeszköz-használat |  | 3 | 3 |  |  |  |  |
| **Tanulási terület összóraszáma:** | **72** | **18** | 54 | 31 | **0** | 31 | **103** |
| A Villamos biztonságtechnika tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozások óraszáma és szervezési módja | Gyak fel 1. |  |  |  |
| Gyak fel 2. |  |  |  |
| Gyak fel 3. |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Tanteri/elméleti foglalkozások témakörei |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Értékelés |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagn ért) |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív) |  |
| Minósítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív) | írásbeli |  |
| gyakorl fel |  |
| Az érdemjegy megállapításának módja | Az egész éves munka alapján. |
| A Villamos biztonságtechnika tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata |  |
| A Villamos biztonságtechnika tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek |
|   |   | gyakorlati helyszinen | tantermi/elméleti oktatás helyszinén |
| Helyiségek | Felszerelt műhely | Tantermek |
| Eszközök és berendezések |  |  |
| Anyagok és felszerelések |  |   |
| Egyéb speciális feltételek |  |  |
| A Munkavédelem tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |  |  |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozások óraszáma és szervezési módja | Gyak fel 1. |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Tanteri/elméleti foglalkozások témakörei | Munkavédelmi alapismeretek | 6 óra |
|  | Egészséges és biztonságos munkakörülmények | 5 óra |
|  | Munkakörnyezeti hatások | 4 óra |
|  | Biztonságos munkaeszköz-használat | 3 óra |
| Értékelés |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagn ért) |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív) |  |
| Minósítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív) | írásbeli |  |
|  | gyakorl fel |  |
| Az érdemjegy megállapításának módja | Az egész éves munka alapján. |
| A Munkavédelem tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata |  |
| A Munkavédelem tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek |
|   |   | gyakorlati helyszinen | tantermi/elméleti oktatás helyszinén |
| Helyiségek |  Felszerelt műhely | Tantermek |
| Eszközök és berendezések |  |  |
| Anyagok és felszerelések |  |  |
| Egyéb speciális feltételek |  |  |
|  |  |  |

1. **ÉPÜLETVILLAMOSSÁG TANULÁSI TERÜLET**

# A tanulási területhez tartozó tanulási eredmények (szakmai kimeneti követelmények) felsorolása (Forrás: KKK és PTT)

Épületvillamosság 1. tantárgy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEA-s szám** | **Készségek, képes- ségek** | **Ismeretek** | **Önállóság és fele- lősség mértéke** | **Elvárt viselkedés- módok, attitűdök** | **Általános és szak- mához kötődő digitális kompe tenciák** |
|  |  | Ismeri az épületvil- |  | Munkáját igénye- | Kiviteli dokumentá- ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  |  | lamosság kiviteli |  | sen, pontosan végzi. |
|  | Épületvillamossági | dokumentumait. |  | A biztonságtechni- |
|  | terveket, műszaki leírásokat olvas, | Ismeri az épületvillamossági anyago- | Teljesen önállóan | kai, munkavédelmi előírások betartásá- |
|  | értelmez. | kat, szerelvényeket, |  | ra, betartatására |
|  |  | fogyasztókat, szere- |  | törekszik. |
|  |  | lési technológiákat. |  | Odafigyel környe- |
|  | Kábeles csatlakozó- |  |  | zetének állapotára, a | Kiviteli dokumentá- ció vonatkozó ré-szeinek letöltése,olvasása nyomtatott és online formában |
|  | vezetéket létesít és | Ismeri a vezetékek, |  | rendre, a tisztaság- |
|  | elkészíti a hozzá | kábelek jellemzőit | Instrukció alapján | ra, a keletkező hul- |
|  | tartozó víz- és tűz- | szerelési technoló- | részben önállóan | ladékok kezelésére. |
|  | záró kábelátveze- | giáit. |  | Ügyel a takarékos |
|  | tést. |  |  | anyag- és energia- |
|  | Erősáramú és gyen- geáramú alapszere- lést létesít. | Ismeri a falon kívüli és süllyesztett sze- relési technológiá- kat. | Instrukció alapján részben önállóan | felhasználásra. | Kiviteli dokumentá- ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  | Fogyasztó számára vezetéket választ, szerel. | Ismeri a vezetékek kiválasztásának előírásait. | Instrukció alapján részben önállóan |  | Vezetékek kiválasz- tása online katalógusból |
|  | Kapcsolókészüléket |  |  |  | Kapcsolókészülé- |
|  | választ, telepít áramkör működteté- | Ismeri a kapcsolókészülékek jellemzőit. | Teljesen önállóan |  | kek, szerelési anyagok kiválasztása |
|  | sére. |  |  |  | online katalógusból |
|  | Beállítja, szereli a túláramvédelmi készüléket. | Ismeri a túláramvédelmi készülékek jellem- zőit, feladatát. | Instrukció alapján részben önállóan |  | Túláramvédelmi eszközök kiválastása online kataló- gusból |
|  | Áramütés elleni védelmet (hibavé- delmet) alakít ki. | Ismeri az áramütés elleni védelem, hibavédelem jel- lemzőit. | Instrukció alapján részben önállóan |  | Kiviteli dokumentá- ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  | Világítási berende- zést szerel. | Ismeri a világítási fogyasztók jellemzőit, világítási lám- patesteket. | Instrukció alapján részben önállóan |  | Világítási lámpates- tek kiválasztása online katalógusból |
|  | Épületvillamossági fogyasztó táplálását alakítja ki. | Ismeri a villamos fogyasztók telepíté- si előírásait. | Instrukció alapján részben önállóan |  | Alkatrészek, szere- lési anyagok kivá- lasztása online katalógusból |
|  |  | Ismeri a szerelői |  |  | Irodai szoftverek használata doku- mentáció készítésé- re |
|  |  | ellenőrzésre vonat- |  |  |
|  | Hálózat villamos és | kozó előírásokat és |  |  |
|  | érintésvédelmi | mérési feladatokat, |  |  |
|  | paramétereit méri és | mérőeszközöket, |  |  |
|  | dokumentálja, biz- | mérési módszere- | Teljesen önállóan |  |
|  | tonságtechnikai | ket. Ismeri a szere- |  |  |
|  | előírások alkalma- | lői ellenőrzésre |  |  |
|  | zásával. | vonatkozó doku- |  |  |
|  |  | mentációs követel- |  |  |
|  |  | ményeket. |  |  |

Épületvillamosság 2. tantárgy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEA-s szám** | **Készségek, képes- ségek** | **Ismeretek** | **Önállóság és fele- lősség mértéke** | **Elvárt viselkedés- módok, attitűdök** | **Általános és szak- mához kötődő digitális kompetenciák** |
|  | Felméri a teendőket, meghatározza az anyag-, eszköz- és munkaszükségletet, árajánlatot készít. | Ismeri az épületvil- lamosság kiviteli dokumentumait. Ismeri az épületvillamossági anyagokat, szerelvényeket, fogyasztókat, szerelési technológiákat. | Teljesen önállóan | Munkáját igénye- sen, pontosan végzi. Törekszik a bizton- ságtechnikai, mun- kavédelmi előírások betartására, betarta- tására. Odafigyel környe- zetének állapotára, a rendre, a tisztaság- ra, a keletkező hul- ladékok kezelésére. Ügyel a takarékos anyag- és energia- felhasználásra. | Kiviteli dokumentá- ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  | Fogyasztásmérő helyet alakít ki, a hozzá tartozó potenciálrögzítő földeléssel. | Ismeri a fogyasztásmérő kialakításá- nak előírásait, a földelés szerepét, kialakításának mód- ját. | Teljesen önállóan | Kiviteli dokumentá- ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  | Erősáramú és gyen- geáramú alapszere- lést létesít. | Ismeri a vezetéke- ket, kábeleket, a falon kívüli és süly- lyesztett szerelési technológiákat. | Instrukció alapján részben önállóan | Online katalógusból alkatrészek, anya- gok kiválasztása |
|  | Elvégezi a hálózat ciklikus karbantar- tási feladatait, be- szabályozza a kapcsolókészülékeket. | Ismeri a kapcsoló- készülékeket, ismeri túláramvédelmi eszközüket, telepítési beépítési előírá- sait | Instrukció alapján részben önállóan |  | Online katalógusból alkatrészek, anya- gok kiválasztása |
|  | Épületvillamossági berendezést szerel, javít, tart karban, és betanítja a kezelését. | Ismeri az épületvillamos berendezések telepí tésre vonatkozó előírásokat | Teljesen önállóan | Karbantartási szerelési útmutatók letöl- tése, nyomtatása vagy tanulmányozása online formában |
|  | Vezérlő- és szabályozó-berendezést szerel, telepít épületvillamossági rendszerben. | Ismeri a vezérlés és szabályzás fogalmát. A vezérlő és szabályozó rendsze- rek alkotó elemeit | Instrukció alapján részben önállóan | Kiviteli dokumentá- ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  | Intelligens épületek erősáramú szerelé- sét és buszrendszer kialakítását, érzékelők, jeladók szerelését végzi. | Ismeri az intelligens automatikai rend- szerek fogalmát ismeri az épület automatikai rend- szerek erősáramú és gyengeáramú részeit | Teljesen önállóan | Karbantartási szere- lési útmutatók letöl- tése, nyomtatása vagy tanulmányozása online formában |
|  | Elvégzi az intelli- gens épületek automatikáinak alapszintű programozását és a rendszer üzembe helyezését. | Ismeri az épület automatikai rend- szerek programjait Ismeri a intelligens épület automatikai rendszerek üzembe helyezésének előírásait, az üzembe helyezés menetét | Instrukció alapján részben önállóan | Épületautomatikai szoftverek használa ta, alapszintű programozási feladatok elvégzése |
|  | Villámvédelmi berendezést szerel, túlfeszültség-védelmet alakít ki. | Ismeri a villámvé- delmi berendezés részeit, kialakításának jellemzői, dokumentumait. Isme ri a túlfeszültség védelmi eszközöket, és telepítési előírásaikat | Instrukció alapján részben önállóan | Kiviteli dokumentá- ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  | Épületvillamossági berendezés érintésvédelmi paramétereit méri és elvégzi a szerelői ellenőrzést. | Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonat- kozó előírásokat és mérési feladatokat, mérőeszközöket, mérési módszere- ket. Ismeri a szere- lői ellenőrzésre vonatkozó dokumentációs követel ményeket. | Instrukció alapján részben önállóan | Szoftverek használata dokumentáció készítésére |

**A tanulási terület tartalmi elemei**

|  |  |
| --- | --- |
| **3.6. Épületvillamosság** |   |
| A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámai (PTT) |
|   |   | szakirány oktatás évfolyama |   |
|   | Évfolyam  | 1. évfolyam | 2. évfolyam | képzés összes óraszáma |
|   |   |  óraszám | elmélet | gyakorlat |  óraszám | elmélet | gyakorlat |   |
| tanulási területmegnevezése | Tantárgyak és a témakörök megnevezése |  |  |  |  |  |  |  |
| **Épületvillamosság** | **Épületvillamosság 1.** | **144** |  | **144** | **0** | **0** | **0** | **144** |
| Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése |  |  | 16 |  |  |  |  |
| Vezetékek |  |  | 16 |  |  |  |  |
| Áramütés elleni védelem |  |  | 32 |  |  |  |  |
| Épület-villanyszerelési technológiák |  |  | 38 |  |  |  |  |
| Kapcoslókészülékek, túláramvédelem |  |  | 21 |  |  |  |  |
| Épületvillamossági fogyasztók, világítás |  |  | 21 |  |  |  |  |
| **Épületvillamosság 2.** | **0** | **0** | **0** | **434** | **0** | **434** | **434** |
| A villamos munka felmérése, alapszerelés |  |  |  |  |  | 46 |  |
| Épületvillamossági vezérlők, szabályozók |  |  |  |  |  | 75 |  |
| Intelligens épületautomatika |  |  |  |  |  | 112 |  |
| Villámvédelem |  |  |  |  |  | 121 |  |
| Túlfeszültség-védelem |  |  |  |  |  | 34 |  |
| A villamos munka átadása, ellenőrzése |  |  |  |  |  | 46 |  |
| **Tanulási terület összóraszáma:** | **144** | **0** | 144 | 434 | **0** | 434 | **578** |
| Az Épületvillamosság I tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozások óraszáma és szervezési módja | Gyak fel 1. |  |  |  |
| Gyak fel 2. |  |  |  |
| Gyak fel 3. |  |  |  |
| Gyak fel 4. |  |  |  |
| Gyak fel 5. |  |  |  |
| Gyak fel 6. |  |  |  |
| Tanteri/elméleti foglalkozások témakörei |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Értékelés |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagn ért) |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív) |  |
| Minósítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív) | írásbeli |  |
| gyakorl fel |  |
| Az érdemjegy megállapításának módja | Az egész éves munka alapján. |
| Az Épületvillamosság I. tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata |  |
| Az Épületvillamosság I. tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek |
|   |   | gyakorlati helyszinen | tantermi/elméleti oktatás helyszinén |
| Helyiségek |  Felszerelt műhely | Tantermek |
| Eszközök és berendezések |  |  |
| Anyagok és felszerelések |  |   |
| Egyéb speciális feltételek |  |  |
| Az Épületvillamosság II. tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |  |  |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozások óraszáma és szervezési módja | Gyak fel 1. |  |  |  |
| Gyak fel 2. |  |  |  |
| Gyak fel 3. |  |  |  |
| Gyak fel 4. |  |  |  |
| Gyak fel 5. |  |  |  |
| Gyak fel 6. |  |  |  |
| Tanteri/elméleti foglalkozások témakörei |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Értékelés |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagn ért) |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív) |  |
| Minósítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív) | írásbeli |  |
|  | gyakorl fel |  |
| Az érdemjegy megállapításának módja | Az egész éves munka alapján. |
| Az Épületvillamosság II. tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata |  |
| Az Épületvillamosság II. tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek |
|   |   | gyakorlati helyszinen | tantermi/elméleti oktatás helyszinén |
| Helyiségek | Felszerelt műhely | Tantermek |
| Eszközök és berendezések |  |  |
| Anyagok és felszerelések |  |  |
| Egyéb speciális feltételek |  |  |

1. **VILLAMOS KÉSZÜLÉKEK ÉS BBERENDEZÉSEK TANULÁSI TERÜLET**

# A tanulási területhez tartozó tanulási eredmények (szakmai kimeneti követelmények) felsorolása (Forrás: KKK és PTT)

Villamos készülékek és berendezések 1. tantárgy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEA-s szám.** | **Készségek, képes- ségek** | **Ismeretek** | **Önállóság és fele- lősség mértéke** | **Elvárt viselkedés- módok, attitűdök** | **Általános és szak- mához kötődő digitális kompetenciák** |
|  | Bemutatja a transzformátorok jellemzőit, alkalmazását. | Ismeri a transzfor mátor működési elvét, szerkezetét, adattábla adatait. | Teljesen önállóan | Munkáját igénye- sen, pontosan végzi. A biztonságtechnikai, munkavédelmi | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta-tó készítéséhez |
|  |  | Ismeri az egyen- és |  | előírások betartásá | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta- tó készítéséhez |
|  | Bemutatja a villa- | váltakozó áramú |  | ra,betartatására |
|  | mos forgógépek | (aszinkron, szink- |  | törekszik. |
|  | (motorok, generáto- | ron) villamos gépek | Teljesen önállóan | Odafigyel környe- |
|  | rok) jellemzőit, | működési elvét, |  | zetének állapotára, a |
|  | alkalmazását. | szerkezetét, adattáb- |  | rendre, tisztaságra, |
|  |  | la-adatait. |  | a keletkező hulla- |
|  |  | Ismeri |  | dékok kezelésére. | Védelmi eszközök kiválasztása gyártói online katalógus alapján |
|  |  | túláramvédelmi |  | Ügyel a takarékos |
|  | Túláramvédelmi és | eszközök (olvadó- |  | anyag- és energia- |
|  | hibavédelmi eszkö- | biztosító, megszakí- |  | felhasználásra. |
|  | zöket állít be, elle- | tó, kismegszakító) | Teljesen önállóan |  |
|  | nőrzi a védelmi | jellemzőit, a szelek |  |  |
|  | beállításokat. | tivitás elvét. Ismeri |  |  |
|  |  | a hibavédelmi kiol- |  |  |
|  |  | dóeszközöket. |  |  |
|  | Villamos gépet telepít, csatlakoztat hálózatra. | Ismeri a villamos gépek kiválasztási szabályait. | Instrukció alapján részben önállóan |  | Villamos gép kivá- lasztása gyártóionline katalógus alapján |
|  | Kiválasztja és bekö- | Ismeri a kapcsoló- |  |  | Kapcsolókészülék |
|  | ti a kapcsolókészü- léket, beállítja, ellenőrzi a működé- | készülékek főbb típusait, tudja értelmezni a jellemző | Instrukció alapján részben önállóan |  | beazonosítása, kivá lasztás gyártói online katalógus |
|  | si jellemzőit. | adataikat. |  |  | alapján |
|  |  | Ismeri a mérőváltók |  |  |  |
|  |  | működési elvét. |  |  |  |
|  | Beköti, használja a mérőváltókat. | Ismeri az áramváltó és feszültségváltó szerkezetét, bekötését, | Instrukció alapján részben önállóan |  | Mérőváltó kiválasz tása gyártói online katalógus alapján |
|  |  | adattábla adatait |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | Kiviteli dokumentá- |
|  | Összeállítja az elosztóberendezést. | Ismeri az elosztókkialakításának előírásait. | Teljesen önállóan |  | ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott |
|  |  |  |  |  | és online formában |
|  |  |  |  |  | Kiviteli dokumentá- |
|  | Elosztóberendezést szerel. | Ismeri az elosztók készülékeit, kialakításuk előírásait. | Instrukció alapján részben önállóan |  | ció vonatkozó ré- szeinek letöltése, olvasása nyomtatott |
|  |  |  |  |  | és online formában |
|  |  | Ismeri a huzalozott |  |  | Kiviteli dokumentá- |
|  | Huzalozott vezérlést szerel. | vezérlések alapjait, az öntartás, vészle- állítás, reteszelés | Instrukció alapján részben önállóan |  | ció vonatkozó ré szeinek letöltése, olvasása nyomtatott |
|  |  | fogalmát. |  |  | és online formában |
|  |  | Ismeri a villamos |  |  |  |
|  | Egyszerű vezérlőberendezést szerel műszaki leírás alap ján. | gépek vezérlésijellemzőit. Ismeri az aszinkronmotorindítási,forgásirányváltási | Instrukció alapján részben önállóan |  | Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  |  | lehetőségeit. |  |  |  |

**A tanulási terület tartalmi elemei**

|  |  |
| --- | --- |
| **3.7. Villamos készülékek és berendezések** |   |
| A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámai (PTT) |
|   |   | szakirány oktatás évfolyama |   |
|   | Évfolyam  | 1. évfolyam | 2. évfolyam | képzés összes óraszáma |
|   |   |  óraszám | elmélet | gyakorlat |  óraszám | elmélet | gyakorlat |   |
| tanulási területmegnevezése | Tantárgyak és a témakörök megnevezése |  |  |  |  |  |  |  |
| **Villamos készülékek és berencezések** | **Villamos készülékek és berencezések** | **180** | **0** | **180** | **0** | **0** | **0** | **180** |
| Villamos gépek, elosztók anyagai |  |  | 27 |  |  |  |  |
| Transzformátorok |  |  | 33 |  |  |  |  |
| Forgómágneses mező, szinkrongép |  |  | 27 |  |  |  |  |
| Aszinkrongép |  |  | 33 |  |  |  |  |
| Egyenáramú és különleges villamos gépek |  |  | 40 |  |  |  |  |
| Elosztóberendezések |  |  | 20 |  |  |  |  |
| **Tanulási terület összóraszáma:** | **180** | **0** | **180** | **0** | **0** | **0** | **180** |
| A Villamos készülékek és berencezések tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozások óraszáma és szervezési módja | Gyak fel 1. |  |  |  |
| Gyak fel 2. |  |  |  |
| Gyak fel 3. |  |  |  |
|  Gyak fel 4. |  |  |  |
| Tanteri/elméleti foglalkozások témakörei |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Értékelés |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagn ért) |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív) |  |
| Minósítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív) | írásbeli |  |
| gyakorl fel |  |
| Az érdemjegy megállapításának módja | Az egész éves munka alapján. |
| A Villamos készülékek tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata |  |
| A Villamos készülékek és berencezések tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek |
|   |   | gyakorlati helyszinen | tantermi/elméleti oktatás helyszinén |
| Helyiségek |  Felszerelt műhely | Tantermek |
| Eszközök és berendezések |  |  |
| Anyagok és felszerelések |  |  |
| Egyéb speciális feltételek |  |  |

1. **VILLAMOS HÁLÓZAT TANULÁSI TERÜLET**

# A tanulási területhez tartozó tanulási eredmények (szakmai kimeneti követelmények) felsorolása (Forrás: KKK és PTT)

Villamos hálózatok 1. tantárgy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEA-s szám** | **Készségek, képes- ségek** | **Ismeretek** | **Önállóság és felelősség mértéke** | **Elvárt viselkedés- módok, attitűdök** | **Általános és szak-mához kötődő digitális kompetenciák** |
|  | Bemutatja a villamos energia előállításának lehetőségeit. | Ismeri a villamos energia előállításának lehetőségeit. | Teljesen önállóan | Munkáját igénye- sen, pontosan végzi. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betarta- tására. Odafigyel környe-zetének állapotára, a rendre, a tisztaságra, a keletkező hul- ladékok kezelésére. Ügyel a takarékos anyag- és energia- felhasználásra. | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez |
|  | Bemutatja a villamos energiarendszer szerepét, felépítését, jellemzőit. | Ismeri a villamos energiarendszer felépítését, jellemzőit. | Teljesen önállóan | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta- tó készítéséhez |
|  | Bemutatja a villamos hálózatok jellemzőit, fajtáit. | Ismeri a hálózatok fajtáit, főbb jellemzőit. | Teljesen önállóan | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez |
|  | Bemutatja a hálózatok csillagpontkezelési módjait. | Ismeri a hálózatok csillagpontkezelési lehetőségeit, a TT-,TN-, IT-rendszert és jellemzőiket. | Teljesen önállóan | Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta- tó készítéséhez |
|  | Bemutatja kisfeszültségű kábelhálózatok jellemző it. | Ismeri a kábel fogalmát, a főbb kábel fajtákat a főbb kábel jellemzőket. | Teljesen önállóan |  | Online katalógusból alkatrészek kiválasztása Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemuta tó készítéséhez |
|  | Kábelárkot előkészít, kábelfektetést végez. | Ismerje a kábelfektetésre vonatkozó főbb előírásokat. | Teljesen önállóan | Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  | Kábeles csatlakozó- vezetéket létesít. | Ismerje a csatlakozó vezetékekre vonatkozó előírásokat. Tisztában legyen a feszültségesés, terhelhetőség fogalmával, a terhelhetőséget befolyásoló tényezőkkel. | Instrukció alapján részben önállóan | Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában |
|  | Villamos (csavaros, préseléses stb.) és mechanikai kötéseket készít. | Ismeri a villamos kötések fajtáit, jellemzőit. | Instrukció alapján részben önállóan | Karbantartási szere lési útmutatók letöltése, olvasása online formában |
|  | Kábelvég-kiképzést készít kisfeszültségű kábelen. | Ismeri a kábelvégzárás feladatát, kialakításának módját. | Instrukció alapján részben önállóan | Karbantartási szere lési útmutatók letöltése, olvasása online formában |
|  | Feszültségmentesí tést hajt végre. | Ismeri a kisfeszültségű hálózatok üzemeltetési előírásait. | Instrukció alapján részben önállóan | Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése Digitális oktatási anyagok használata |

**A tanulási terület tartalmi elemei**

|  |  |
| --- | --- |
| **3.8. Villamos hálózatok**  |   |
| A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámai (PTT) |
|   |   | szakirány oktatás évfolyama |   |
|   | Évfolyam  | 1. évfolyam | 2. évfolyam | képzés összes óraszáma |
|   |   |  óraszám | elmélet | gyakorlat |  óraszám | elmélet | gyakorlat |   |
| tanulási területmegnevezése | Tantárgyak és a témakörök megnevezése |  |  |  |  |  |  |  |
| **Villamos hálózat** | **Villamos hálózatok 1.** | **126** | **0** | **126** | **0** | **0** | **0** | **126** |
| Villamos energia előállíátsa |  |  | 39 |  |  |  |  |
| Villamos hálózatok |  |  | 31 |  |  |  |  |
| Kábelhálózatok |  |  | 31 |  |  |  |  |
| Csatlakozóberendeés létesítése |  |  | 25 |  |  |  |  |
| **Tanulási terület összóraszáma:** | **126** | **0** | **126** | **0** | **0** | **0** | **126** |
| A Villamos hálózatok I. tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozások óraszáma és szervezési módja | Gyak fel 1. |  |  |  |
| Gyak fel 2. |  |  |  |
| Gyak fel 3. |  |  |  |
| Tanteri/elméleti foglalkozások témakörei |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |
| Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagn ért) |  |
| A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív) |  |
| Minósítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív) | írásbeli |  |
| gyakorl fel |  |
| Az érdemjegy megállapításának módja | Az egész éves munka alapján. |
| A Villamos hálózatok I tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek |
| Gyakorlati helyszinen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata  |  |
| A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége és szakirányú szakmai gyakorlata |  |
| A Villamos hálózatok I. tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek |
|   |   | gyakorlati helyszinen | tantermi/elméleti oktatás helyszinén |
| Helyiségek | Felszerelt műhely | Tantermek |
| Eszközök és berendezések |  |  |
| Anyagok és felszerelések |  |  |
| Egyéb speciális feltételek |  |  |