

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

VILLANYSZERELŐ SZAKMA

1 A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Elektronika és elektrotechnika
- 1.2 A szakma megnevezése: Villanyszerelő
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0713 04 07
- 1.4 A szakma szakmairányai: Villamos hálózat, Épületvillamosság, Villamos készülék és berendezés
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: Villamosipari előkészítő
- 1.9 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: 140 óra, Technikumi oktatásban: -, Érettségire épülő oktatásban: 160 óra

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

2.1. Szakmairány: Villamos hálózat

Digitális és papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötéseket készít, süllyesztett- és falon kívüli villamos alapszereléseket létesít. Lakóépület csatlakozó vezetékét létesíti, fogyasztásmérő helyet alakít ki vagy szerel. Villamos biztonságtechnikai eszközöket telepít, szerel. Berendezések kábeles csatlakozó vezetékét létesíti, továbbá összekötést készít kisfeszültségű kábelben. Kábel hálózatot létesít és elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Villamos gépet helyez üzembe. Hálózatok terveit ellenőrzi, és kis- és középfeszültségű szabadvezetékes hálózatot épít. Transzformátor és kapcsolóállomást szerel, telepít, üzemállapotait méri és elosztószekrényt létesít, szerel, üzemeltet. Köztéri világítási berendezést telepít. Villamos hálózatok, alállomások állapotát ellenőrzi, üzemelteti, feszültségmentesítést és feszültség alá helyezést hajt végre. Organizációs bejárást végez. Dokumentáció alapján fotovoltikus berendezést szerel.

2.2. Szakmairány: Épületvillamosság

Digitális és papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötéseket készít, épületek villamos hálózatának villamos alapszerelését végzi. Kialakítja az épületek villamos áramkörét. Lakóépület csatlakozó vezetékét és fogyasztásmérő helyet létesít. Villamos biztonságtechnikai eszközöket kiválaszt, telepít, üzembe helyez. Kábelösszekötést és kábelvégelzárást készít kifestésű kábelben. Létesítmények villamos kábelhálózatát létesíti és berendezéseit telepíti, elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Villamos gépet helyez üzembe. Dokumentáció alapján fotovoltaiikus 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.

2.3. Szakmairány: Villamos készülék és berendezés

Digitális és papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötéseket készít, süllyesztett- és falon kívüli villamos alapszereléseket létesít. Dokumentáció alapján lakóépület csatlakozó vezetékét kiépíti, az áramszolgáltató előírása szerinti fogyasztásmérő helyet alakít ki vagy szerel. Berendezések kábeles csatlakozó vezetékét létesíti, valamint elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Kábelösszekötést és kábelvégelzárást készít kifestésű kábelben. Villamos gépet, transzformátort, villamos forgógépet telepít, hálózatra csatlakoztat. Kapcsoló készüléket kiválaszt, beköt, működési jellemzőit beállítja, ellenőrzi. Rajz alapján ipari elosztó berendezést telepít és üzembe helyez az érintésvédelmi és biztonságtechnikai előírásoknak megfelelően. Dokumentáció alapján fotovoltaiikus berendezést szerel. Műszaki leírás alapján motor vezérlőberendezést szerel, frekvenciaváltót telepít. Dokumentáció alapján villamos gépek, ipari elosztók üzembe helyezés előtti és üzemi vizsgálatait végzi.

3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma szakmairányainak FEOR számai

| Szakmairány megnevezése | FEOR-szám | FEOR megnevezése |
|---------------------------------|-----------|---|
| Villamos hálózat | 7341 | Villamos gépek és készülékek műszerésze, javítója |
| | 7343 | Elektromoshálózat-szerelő, -javító |
| | 7524 | Épületvillamossági szerelő, villanyszerelő |
| Épületvillamosság | 7341 | Villamos gépek és készülékek műszerésze, javítója |
| | 7343 | Elektromoshálózat-szerelő, -javító |
| | 7524 | Épületvillamossági szerelő, villanyszerelő |
| Villamos készülék és berendezés | 7341 | Villamos gépek és készülékek műszerésze, javítója |
| | 7343 | Elektromoshálózat-szerelő, -javító |
| | 7524 | Épületvillamossági szerelő, villanyszerelő |

4. **A szakképzésbe történő belépés feltételei**

4.1. Iskolai előképzettség:

Alapfokú iskolai végzettség

4.2. Alkalmassági követelmények

4.2.1. Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: Szükséges

4.2.2. Pályaalkalmassági vizsgálat : Nem szükséges

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

5.1. Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

- lakatos munkahely munkapaddal;
- lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok;
- előrajzolás eszközei;
- elektromos kisgépek;
- fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök;
- villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- villamosipari kéziszerszámok és eszközök;
- oldható és nem oldható kötések szerszámjai és eszközei
- védőfelszerelések és védőeszközök
- munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegélynyújtási felszerelés
- számítógép internet kapcsolattal

5.2. Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

Villamos hálózatszerelő szakmairányra:

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kisgépek
- Földmunka kézi szerszámjai
- 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
- Véső- és fűrőgépek, ipari porszívók
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Formanyomtatványok
- Melegítő berendezések
- Villamoshálózat szerelésének főbb anyagai:
 - Oszlopok
 - Oszlopszerelvények
 - Szabadvezetékek, kábelek
 - Szabadvezeték és kábelszerelvények
 - Oszlopszerelvények, szigetelők, tartó- és feszítő fejszerkezetek
 - Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények
 - Villamosgépek (transzformátorok, motorok)
 - Világítási berendezések
 - Védőcsövek (PVC, KPE)

Épületvillamosság szakmairányra:

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kisgépek, melegítő készülék
- Földmunka kézi szerszámok
- Oszlopállítási 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 fűrőgépek, ipari porszívók
- Forrasztó berendezések
- Az épület villanszerelés 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)

Villamos készülék és berendezés szerelő szakirányra:

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kisgépek
- Földmunka kézi szerszámok
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök
- Informatikai és adatrögzítő eszközök
- Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
- Présszerszámok
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Véső- és fűrőgépek, ipari porszívók
- Forrasztó berendezések
- Villamos készülék és berendezés szerelő szerelésének főbb anyagai:
 - Egy- és háromfázisú motorok, transzformátorok
 - Egyen és váltakozó áramú villamos gépek
 - Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények

- Túlvezetés-védelmi eszközök
- Túláramvédelmi eszközök
- Érzékelők, jeladók
- Mágneskapcsoló, nyomógomb, jelzőlámpa
- Frekvenciaváltók, lágyindítók
- Világítási berendezések
- Védőcsövek, csatornák (PVC)
- Vezetékek, kábelek

6. Kimeneti követelmények

6.1. Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja.

Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötésekkel létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze, és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoportot szerel össze.

6.2. Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

| Sorszám | Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|---------|--|---|--|--|
| 1. | Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészből felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| 2. | Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket, és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |

| | | | | |
|----|---|---|--|--|
| 3. | Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| 4. | Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| 5. | Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötések és lágyszereléssel készült kötések hoz létre. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembe-vételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| 6. | Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelótáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja. | Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. | Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. | Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi. |
| 7. | Egyszerű villamos áram-körökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol. | Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat. | Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett. | Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit. |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| 8. | Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat. | Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit. | Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására. | A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe. |
| 9. | Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| 10. | 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 védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |

6.3. Szakmairányok közös szakmai követelményei

| 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, préseles, 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 | Vezetői irányítás mellett felelős a készreszerelt berendezés szakszerű kivitelezéséért. Munkáját másokkal együttműködve végzi. |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| | | | takarékos anyag- és energiafelhasználásra. | |
| 3 | Digitális és papír alapú dokumentáció alapján lakóépület csatlakozó vezetékét 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 elosztói 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 megfeleléséért. |
| 5 | Papír alapú dokumentáció alapján, berendezések kábeles csatlakozó vezetékét létesíti, valamint elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Szerelői ellenőrzést végez. | Ismeri a csatlakozó vezetékekre, kábelekre vonatkozó előírásokat. Tisztában van 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 kábelon zsugortechnológiával. Szerelői ellenőrzést végez. | Ismeri a különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepét Ismeri a kábelszerelési technológiákat. | Kötelezőnek tartja magára nézve a zsugorcsoncsos 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 túlfeszültségvédelmi berendezések paramétereit és helyes működését. |
| 8 | Dokumentáció alapján fotovoltaikus berendezést szerel. | Ismeri a napelemes rendszerek áramgenerátoros működését. Ismeri a fotovoltaikus rendszerek, tűz és érintésvédelmi előírásait. | Figyelembe veszi a fotovoltaikus rendszerek működési jellegéből fakadó veszélyforrásokat. Betartja a fotovoltaikus rendszerek speciális feszültségmentesítési 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 alapján túlfeszültségvédelmi eszközt telepít. | Felsorolja a túlfeszültségvédelem fokozatait. Ismeri a lakóépületekben kialakított túlfeszültségvédelmi megoldásokat, telepítés szabályait. | Kezdeményezi a túlfeszültségvédelmi előírásoknak megfelelő műszaki megoldások kialakítását. | Felelősséget vállal a túlfeszültséggel szembeni vagyoni 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 villámvédelmi berendezés szerelését vezetői ellenőrzés mellett végzi. |

| | | | | |
|----|------------------------------|--|--|---|
| 12 | Feszültségmentesítést végez. | Ismeri a feszültségmentesítés öt lépését MSZ1585 alapján. Felsorolja a feszültségmentesítés eszközeit. Felsorolja a feszültségmentesítés és védőeszközeit. | Betartja a feszültségmentesítés lépéseinek sorrendjét. | A hálózatképnek és feszültség-szinteknek 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. |

6.4. Szakmairányok szakmai követelményei

6.4.1. Villamos hálózat szakmairány szakmai követelményei

| Sorszám | Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|---------|---|---|---|---|
| 1 | Ellenőrzi a KIF és KÖF hálózat műszaki terveit. | Ismeri a műszaki tervek készítés szabályait. Ismeri a hálózati rajzjeleket. Ismeri a hálózat kialakításának számítási feladatait. | Elkötelezett a kiviteli tervek kritikus ellenőrzése mellett. Ellenőrzési munkáját minőségorientáltan végzi. | Felelős a kiviteli tervek műszaki megvalósíthatóságáért. |
| 2 | Dokumentáció alapján kis- és középvezetékű szabadvezetékes hálózatot létesít. | Ismeri a hálózati műszaki rajzolvasás szabályait. Ismeri a villamos ágazati típusterveket, műszaki kézikönyveket, szabványokat. Ismeri a szabadvezetékes hálózatok létesítéséhez szükséges technológiai elemeket. | A hálózatlétesítés folyamatában kész a csapatmunkára. | Betartja- és betartatja a munkavégzésre vonatkozó munkavédelmi- és biztonsági előírásokat. Felelősséggel tartozik saját- és társai biztonságos munkavégzéséért. |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| 3 | Oszlopszerelvényeket szerel, szabadvezeték vezetékkötéseit létesíti. | Ismeri az oszlopszerelvényeket, a magasban való munkavégzés szabályait. Alkalmazza a vezetékkötések technológiai előírásait. | Elkötelezett szabálykövető magatartásában, különös tekintettel a magasban történő munkavégzés szabályaiban. | Az oszlopszerelést másokkal együttműködve végzi. |
| 4 | Kábelárkot előkészít, kábelfektetést végez. | Ismeri a mélyépítés szabályait. Ismeri a kábelfektetésre vonatkozó szabványokat, műszaki előírásokat. | Elkötelezett a kábelfektetés biztonságos munkakörülményeinek fenntartása mellett. | Munkája során, az előre nem látható körülmények miatt kialakuló problémák megoldására önálló javaslatokat fogalmaz meg. |
| 5 | Kábelvégkiképzést, kábelösszekötést készít kisfeszültségű kábelen. | Ismeri a különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepét. Ismeri a kábelszerelési technológiákat. | Kötelezőnek tartja magára nézve a kábelszerelésére vonatkozó tűzvédelmi és technológiai szabályok betartását. | A kábelszerelést önállóan végzi, és felelősséget vállal a saját munkájáért. |
| 6 | Dokumentáció alapján transzformátor és kapcsolóállomást szerel, telepít, üzemállapotait méri. | Ismeri a hálózati műszaki rajz olvasási szabályait. Ismeri a villamos ágazati títusterveket, műszaki kézikönyveket, szabványokat. | Szem előtt tartja az állomásokon jelenlévő különböző feszültség szintekből fakadó, valamint a többirányú betáplálásból adódó veszélyhelyzeteket. | A transzformátor telepítést vezetői irányítás mellett, másokkal együttműködve végzi. |
| 7 | Villamos hálózatok, alállomások állapotát ellenőrzi, felméri. | Ismeri a villamos hálózati elemek létesítési előírásait. Azonosítja a létesítés idejére vonatkozó előírásoktól való eltéréseket. | Kritikusan szemléli a hálózatok állapotából fakadó veszélyhelyzeteket. | Felelősséget vállal az általa bevizsgált hálózatszakasz biztonságos üzemeltetéséért. |
| 8 | Dokumentáció alapján elosztószekrényt létesít, szerel, üzemeltet. | Ismeri az elosztószekrények létesítésére, szerelésére vonatkozó szabványi előírásokat. | Törekszik a készülékek összeszerelésének szakszerű elvégzésére. Precíz, pontos összeszerelést hajt végre. | Elosztószekrény szerelés során képes önellenőrzésre, a hiba - technológiai előírások betartásával történő - javítására. |

| | | | | |
|----|--|--|---|--|
| 9 | Dokumentáció alapján kábeles- és szabadvezetékes csatlakozó vezeték, csatlakozó berendezést létesít. | Ismeri a lakóépületek hálózatra csatlakozásának szabványi, műszaki előírásait. | Munkáját ügyfélorientáltan, az ügyfél igényeit és a szakmai előírásokat együttesen figyelembe véve végzi. | A kábeles és szabadvezetékes csatlakozást vezetői irányítás mellett, a feszültségmentes munkavégzés szabályai szerint végzi. A kivitelezés során felelős a kialakított hálózatrész élet- és vagyonbiztos megoldásáért. |
| 10 | Dokumentáció alapján villamos biztonságtechnikai megoldásokat alakít ki, földelést telepít. | Ismeri a villamos biztonságtechnikai megoldásokat. Ismeri az MSZ HD 60364-4-41 szabvány előírásait. | Elkötelezett a biztonságos üzemeltetés mellett. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. | Felelősséget vállal a kialakított villamos hálózatrész biztonságos üzemeltetéséért. |
| 11 | Dokumentáció alapján köztéri világítási berendezést telepít, szerel. | Ismeri a lámpatestek érintésvédelmi kialakításának megoldásait. Ismeri a világítóberendezések működését. | Törekszik a köztéri világítási berendezések szakszerű összeszerelésére. Ügyfelei igényeinek figyelembevételével törekszik a legesztétikusabb, a környezethez illeszkedő megoldások megvalósítására. | A köztéri világítási berendezések kialakításakor a technológiai és biztonsági előírások figyelembevételével önálló megoldási javaslatokat fogalmaz meg. |
| 12 | Villamos hálózatot üzemeltet, feszültségmentesítést és feszültség alá helyezést hajt végre. | Ismeri a villamos hálózat üzemeltetésére vonatkozó előírásokat, szabályokat. Ismeri a feszültség alá helyezés és feszültségmentesítés szabályait, folyamatait. Ismeri az MSZ 1585 szabvány előírásait. | A hálózat üzemeltetését, feszültségmentesítést szabálykövető módon, nagyfokú körültekintéssel, a kockázatok folyamatos elemzésével végzi. | A hálózatüzemeltetés, feszültségmentesítés során betartandó szabályokat nem csak magára, hanem társaira is kötelező érvényűnek tartja. |
| 13 | KIF és KÖF hálózatok érintésvédelmi méréseit végzi. | Ismeri az érintésvédelmi mérési módszereket. | Készség szinten használja a méréshez használt eszközöket, műszereket. | Felelős a hálózatok biztonságos üzemeltetéséért. Dokumentálja, majd amint lehet, korrigálja a feltárt hiányosságokat. |

6.4.2. Épületvillamosság szakmairány szakmai követelményei

| Sorszám | Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|---------|---|--|---|---|
| 1 | Papír vagy digitális alapú kiviteli tervdokumentáció alapján épületvillamos erősáramú és gyengeáramú hálózat alapszerelését végzi falon kívüli vagy süllyesztett szereléssel. Online katalógusokból képes kiválasztani a szerelési anyagokat. | Ismeri a vezetékek, kábelek felhasználás és funkció szerinti kiválasztás szempontjait, ismeri a süllyesztett (falba, álpadlóba és betonba), a falon kívüli és az álmennyezeti szerelés technológiáit és az egyes megoldási módokhoz tartozó anyagokat. | Szem előtt tartja a kábel kiválasztására és fektetésére vonatkozó technológiai utasításokat, szabványi előírásokat, a fizikai környezetnek megfelelően figyelmesen választja ki az anyagokat. | Az alapszerelést vezetői irányítás mellett végzi. Szerelői ellenőrzést végez. |
| 2 | Villamos terv alapján intelligens épületek épületautomatikai erősáramú és gyengeáramú rendszereinek, kábelhálózatának kialakítását, jeladóinak bekötését, szerelését végzi. | Ismeri az intelligens épületek vezérlő rendszereinek elemeit, ismeri az erősáramú és gyengeáramú rendszer elemeket, azok funkcióját, valamint a szerelés, kábelezés szabályait. | Követi a legkorszerűbb műszaki megoldásokat, figyelembe veszi a felhasználó működésre vonatkozó igényeit, precíz, esztétikus szerelést készít. | Az épületautomatikai rendszerek esetén a különböző feszültségszintek együttes jelenléte miatt feladatát fokozott felelősséggel, önállóan végzi. |
| 3 | Szerelői ellenőrzést, hibavédelemmel kapcsolatos méréseket végez, kiértékel és digitálisan dokumentál. | Ismeri a védővezetős érintésvédelmi módokat, a szerelői vizsgálat lépéseit, a kötések állapotának, védővezető folytonosságának megtekintéssel, méréssel, villamos és mechanikus működési próbával való vizsgálatát. | Ügyel a vizsgálat teljeskörűségére, pontosan és körültekintéssel végzi feladatát. | A hibavédelemmel kapcsolatos ellenőrző és mérő tevékenységét felelősséggel, mások és saját biztonságát figyelembe véve, önállóan végzi. |

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| 4 | Papír és/vagy elektronikus tervdokumentáció alapján általános beltéri, biztonsági és vészvilágítási berendezést szerel, lámpatestet és a hozzá tartozó rögzítő elemet online katalógusból kiválasztja. | Ismeri a világítási berendezések jellemzőit, alkalmazási területét, csatlakozási és szerelési módjait. | A világítás szerelés során ügyel a berendezések és a környezet por elleni védelmére, a beépítés során ügyel a keletkező hulladék gyűjtésére, tárolására. | A világítás szerelést vezetői irányítás mellett önállóan végzi. |
| 5 | Épületvillamos terv alapján választja ki a villamos vezérlő és szabályozó berendezés szükséges anyagait a feszültség szintnek megfelelően, azokat beépíti és kapcsolási rajz alapján beköti. | Ismeri az épületvillamosság vezérlő, szabályozó elemeit, funkcióit és működését. A rajzjeleket, a műszaki ábrázolás és a megvalósítás szabályait ismeri az épületvezérlés kialakítása érdekében. | Ügyel arra, hogy az épületvezérlés különböző feszültségintű alkatrészei, kábelei megfelelően legyenek beépítve, a csatlakozások biztonságosak legyenek. | Az épületvillamossági vezérléseket más szakmákkal együttműködve, vezetői irányítás mellett végzi. |
| 6 | Papír vagy digitális alapú kiviteli dokumentáció alapján kábel fektetési nyomvonalat kijelöl, kábelárkot készít, kábelt fektet. | Ismeri az MSZ 13207 szabvány kábelfektetésre vonatkozó szabályait. Ismeri a mélység, hajlítási sugár, védelem, hőmérséklet, a műtárgyak, a különböző feszültségintű kábelek megközelítésével, keresztezésével kapcsolatos védőtávolság és fizikai védelemre vonatkozó szabályokat. Ismeri a kábelfektetés munkafolyamatait. | Betartja és magára nézve kötelezőnek tartja a kábelárok ásás és kábelfektetés biztonságtechnikai, munkavédelmi és környezetvédelmi szabályait. | A kábelfektetést előzetes instrukció alapján részben önállóan, részben másokkal együttműködve végzi. |
| 7 | Papír vagy digitális alapú kiviteli dokumentáció alapján kábel fektetési nyomvonalon, épület falán, alapzatán kábelt átvezet, fektet, a nyomvonalhoz tartozó víz és tűzálló átvezetések elkészíti. Kiválasztja a beépítési feltételek szerinti anyagokat. | | | |

| | | | | |
|----|---|--|---|--|
| 8 | Kábelvédelzést készít kisfeszültségű kábelben zslugortechnológiával. | Ismeri a különböző kábel szerkezeteket és a szerkezeti elemek szerepét Ismeri zslugor védelzők típusait. Kiválasztja adott kábelhez a megfelelő védelzőt. Ismeri a kábelvédelző szerelési technológiákat. | Kötelezőnek tartja magára nézve a zslugorcsöves kábelvédelzők szerelésére vonatkozó tűzvédelmi, munkavédelmi és technológiai szabályok betartását. | A kábelvédelzést önállóan végzi. |
| 9 | Építési munkaterületen ideiglenes világítási és energiaellátó rendszert szerel. | Ismeri az érintésvédelemmel, kábelhálózattal kapcsolatos, az általánostól eltérő szerelési anyagokat, követelményeket, az ideiglenes világítási és energiaelosztási rendszer kialakításának szabályait. | Az ideiglenes világítási és energiaelosztási rendszer kialakítása során kötelezőnek tartja az érintésvédelmi biztonsági előírások betartását és ellenőrzését. | Az ideiglenes világítási és energiaelosztási rendszer kialakítását vezetői ellenőrzés mellett végzi. |
| 10 | Tervdokumentáció alapján az épületvillamosági áramkörhöz tartozó elosztót alakít ki, beépít, szerel, üzembe helyez. | Ismeri a villamos elosztók, áramkör elemeinek jelölését, az áramkörökben felhasznált anyagokat, az összeépítéshez használt eszközöket és a beépítés, üzembe helyezés szabályait. | Betartja az épületvillamos elosztó szerelés szabályait, kötelezőnek tartja a különböző feszültség szintekre vonatkozó előírások betartását. | Az épületvillamos elosztó kialakítása során a kialakítást és beépítést önállóan, az üzembe helyezést vezetői ellenőrzés mellett végzi. |
| 11 | Papír vagy digitális tervdokumentáció alapján villámvédelmi és földelési rendszert létesít. | Ismeri a tervjeleket, villámvédelmi és földelési rendszerek telepítési szabályait, laképületekben alkalmazott T-NS rendszert, az N, a PE, PEN érintésvédelmi megoldásokat. | Betartja a villámvédelem kialakítása során előírt biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat. | Felelősséget vállal a kialakított hálózatrész biztonságos üzemeltetéséért. |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| 12 | Hiba- és túláramvédelmi, zárlatvédelmi eszközök jelzései alapján megkeresi a hibát a hiba elhárítására. | Ismeri a munkahelyén használt hibavédelmi, zárlat és túláramvédelmi eszközöket. működését és ezek jelzéseit, képes felismerni és meghatározni a hibaelhárítás módját. | Fontosnak tartja az új védelmi eszközök megismerését és használatát. | Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. Felelősséget vállal a villamos biztonsági berendezések működéséért. |
|----|---|---|--|---|

6.4.3. Villamos készülék és berendezés szakmairány szakmai követelményei

| Sorszám | Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|---------|--|---|--|--|
| 1 | Transzformátorokat köt be, telepít, és a karbantartását végzi. Villamos jellemzőit méri és összehasonlítja a tervdokumentációval. Működését ellenőrzi. | Ismeri a transzformátor működési elvét, szerkezetét, olvassa és értelmezi a villamos rajzokat. Ismeri a transzformátor jellemzők mérésének elveit. | A transzformátor telepítés során a környezetvédelmi szempontok betartását fontosnak tartja. | A transzformátor telepítést a technológiai utasítások, a karbantartási utasításban foglaltak szerint végzi, a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat betartja. |
| 2 | A villamos forgógépek egyen és váltakozó áramú motorok bekötését, valamint forgásirány váltását végzi. | Ismeri az egyen- és váltakozó áramú motorok működési elvét, szerkezetét, forgásirány váltásának lehetőségeit. | Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. | Önállóan végrehajtja az egyen és váltakozó áramú motorok bekötését, forgás irány váltását. |
| 3 | A villamos rajzok alapján a villamos gépek túláramvédelmi- és hibavédelmi eszközeit beállítja, a védelmi beállításokat ellenőrzi. | Ismeri túláramvédelmi eszközök (olvadó biztosító, megszakító, kismegszakító, hőkioldó) jellemzőit, a szelektivitás elvét. Ismeri a hibavédelmi kioldó eszközöket. | A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag és energiafelhasználásra. | Önállóan - a gyártói villamos tervdokumentum alapján - védelmi eszközöket kiválaszt, betartja a munkavédelmi, biztonságtechnikai szabályokat. |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| 4 | Villamos gépeket (motor, transzformátor) telepít, hálózatra csatlakoztat. | Ismeri a villamos gépek kiválasztási szabályait, hálózatra csatlakoztatás előírásait, (TN-C-S), üzemi állapotait. | Törekszik a villamos gép kiválasztásánál a gyártói katalógusnak megfelelő, villamos alkatrész kiválasztására. | Vezetői irányítással végzi a villamos gépek telepítését és a hálózatra csatlakoztatását. |
| 5 | Kapcsoló készüléket (mechanikus, motorvédő) kiválaszt, beköt, működési jellemzőit beállítja, ellenőrzi. | Ismeri a kapcsoló-készülékek főbb típusait, értelmezi a rajzok alapján a jellemző adatokat. | Törekszik a kapcsoló készülékek és a mérőváltók bekötésénél a takarékos anyag és energiafelhasználásra. | A kapcsoló-készülékek bekötése után önellenőrzést végez, az üzembe helyezés dokumentációjáért felelősséget vállal. |
| 6 | Mérőváltókat beköti, (áramváltó és feszültségváltó) működésüket ellenőrzi. | Ismeri a mérőváltók működési elvét. Ismeri az áramváltó és feszültségváltó szerkezetét, bekötését, rajz jeleit. | | Vezetői irányítással, párban végzi a mérőváltók bekötését, ellenőrzését. |
| 7 | Tervdokumentáció alapján ipari elosztó berendezést telepít és üzembe helyez. | Összefüggéseiben ismeri az ipari elosztók kialakításának előírásait, a dokumentáció alapján felismeri őket. | Elkötelezett a műszaki tervdokumentációban foglaltak maradéktalan betartására, betartatására, | Ipari elosztók telepítését, üzembe helyezését vezetői ellenőrzés mellett végzi. |
| 8 | A tervdokumentáció alapján fázisjavító berendezést telepít és a felújítását, karbantartását végzi. | Ismeri a fázisjavítás módjait, a berendezés feladatát, a hálózatra csatlakozás feltételeit. | Fázisjavító berendezés telepítésénél igényli a segítséget a munkatársaitól. | Másokkal együttműködve, útmutatás mellett végzi a telepítést és a karbantartást. |
| 9 | A műszaki leírás alapján egyszerű aszinkron motor vezérlőberendezést készít, frekvenciaváltót beköt. | Ismeri a villamos gépek vezérlési jellemzőit. Ismeri az aszinkron motor indítási, forgásirány váltási lehetőségeit. Ismeri a frekvencia váltók szerepét, főbb jellemzőit. | Önkritikusan szemléli az elvégzett munkát és elfogadja mások tanácsát a szerelés folyamán. Elkötelezett a pontos munkára a vizsgálatok és a dokumentáció készítése során. | Önállóan képes az aszinkron motor vezérlőberendezést elkészíteni, frekvenciaváltót bekötni |

| | | | | |
|----|---|--|---|--|
| 10 | Villamos terv-dokumentáció alapján a villamos gépek, elosztók üzembe helyezés előtti és üzemi vizsgálatait végzi, dokumentálja. | Ismeri a villamos gépek, elosztók üzembe helyezés előtti és üzemi vizsgálatait és azok dokumentálását. | Nyitott új vizsgálati módszerek és berendezések megismerésére és alkalmazására. | A vizsgálati dokumentációban felelősséget vállal a saját munkájáért. |
|----|---|--|---|--|

7. Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

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

7.2. Írásbeli vizsga

7.2.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Fémipari és villamosipari alapok.

7.2.2. A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsgarészben a gyakorlati vizsgán elkészítendő, szerelendő alkatrészekkel, illetve összeállítandó villamos kapcsolással összefüggő feladatokat kell megoldani. Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul:

- A gyártandó alkatrész műhelyrajzának elkészítése a szükséges nézetekkel 3D ábra alapján. Minimális elvárás a sík felületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.
- Villamos kapcsolási rajz alapján az áramkör működésére vonatkozó feleletválasztós és/vagy feleletalkotós feladatok megoldása.
- Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (felhasználandó szerszámok, eszközök, előgyártmány kiválasztása, gyártási műveletek, gyártási sorrend).
- Szakmai számítás:
 - előgyártmány darabolás előtti hosszának meghatározása,
 - hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása,
 - feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben.
- Mérés, ellenőrzés: 3D ábra alapján a darab mérésének leírása, mérőeszköz kiválasztása, elfogadható méret meghatározása, munkadarab értékelése. Villamos kapcsoláson elvégzendő mérés leírása, mérési pontok meghatározása.
- Alkatrész gyártásához kapcsolódó munkavédelem. Adott munkadarab gyártása, villamos kapcsolat elkészítése során betartandó érintésvédelmi és munkavédelmi szabályok, illetve az alkalmazandó egyéni és egyéb védőeszközök ismertetése.

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

A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

7.2.3. A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 30%

7.2.4. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt értékelési útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

Műhelyrajz készítése 15%

Villamos kapcsolási rajz értelmezése 15%

Gyártástechnológia 20%

| | |
|-------------------|-----|
| Szakmai számítás | 20% |
| Mérés, ellenőrzés | 20% |
| Munkavédelem | 10% |

7.2.4.1. Az értékelés százalékos formában történik.

7.2.4.2. A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerzhető összes pontszám legalább 51%-át elérte.

7.3. Gyakorlati vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemeinek előállítás és összeszerelése. A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

7.3.1. A vizsgatervleírás leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelőség szempontjából;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészeletről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás méréseinek) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell
 - o a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket,
 - o a tanuló által mért gyártási méretet
 - o a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelőségére vonatkozóan
 - o villamos paraméterek mért értékei rögzítése és kiértékelése

7.3.2. A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

7.3.3. A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

7.3.4. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgaszervezőnek részletes értékelő lapot kell összeállítania az alábbi szempontok figyelembevételével:

- | | |
|--|-----|
| - az elkészített szerkezet működőképessége | 25% |
| - villamos áramkör működőképessége | 25% |
| - a kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága | 20% |
| - a kézi megmunkálással készült alkatrészek, forrasztott kötések esztétikája | 10% |
| - a mért értékek pontossága | 20% |

7.3.4.1. Az értékelés százalékos formában történik.

7.3.4.2. A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerzhető összes pontszám legalább 51%-át elérte.

7.4. Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

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

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

8. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

8.1. Szakmairány megnevezése: Villamos hálózat

8.2. Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

- 8.2.1. valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.
- 8.2.2. szakmához kötődő további sajátos követelmények:

8.3. Központi interaktív vizsga

8.3.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Villanyszerelő (Villamos hálózat) szakmai ismeret

8.3.2. A vizsgatevékenység leírása

- I. Vizsgarész: Alkatrész és anyagismeretek
- A különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepével kapcsolatos feladat.
 - Épületvillamos-kiviteli dokumentáció alapján alkatrész- és anyagjegyzék készítése.
 - Listából, adott feladathoz kéziszerszámok, munkaeszközök kiválasztása.
- II. Vizsgarész: Technológiai ismeret
- Kábelfektetési technológiával kapcsolatos feladat.
 - Egészítse ki a háromfázisú motorindítási, forgásirányváltási mágneskapcsolós megoldások rajzait.
 - Alapszerelési technológiával, és azok kialakítási lehetőségeivel kapcsolatos feladat.
- III. Vizsgarész: Számítási feladatok
- Számítással válasszon ki egy szabványos keresztmetszetű csatlakozó vezetékét feszültségesés, terhelhetőség, valamint a terhelhetőséget befolyásoló tényezők figyelembevételével.
 - Fogyasztók teljesítmény és energia igényének, jellemzőinek meghatározása.
- IV. Vizsgarész: Villamos biztonsági ismeretek
- A feszültségmentesítés, valamint szerelői ellenőrzésének lépéseivel kapcsolatos feladat.
 - Rajz alapján sorolja fel a villámvédelmi kialakításának főbb részeit, vagy ismertesse a kialakított túlfeszültség-védelmi megoldásokat, fokozatait.
 - Rajz alapján azonosítson érintésvédelmi megoldásokat, azonosítsa az érintésvédelemben szerepet játszó eszközöket.
 - A fotovoltaikus rendszerek kialakításával kapcsolatos feladat.

A fenti feladatok közül a számításos feladatok számkitöltős feladatokból állnak, ahol egyszerűbb számításoknál a megfelelő helyekre a vizsgázónak meg kell adni az általa számított eredményeket.

A nem számításos feladatok feleletválasztós, igaz-hamis, szókitöltős feladatokat jelentenek. Ezek esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(ok)ot.

8.3.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.3.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.3.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik.

- | | |
|-----------------------------------|-----|
| I. Alkatrész és anyagismeretek | 20% |
| II. Technológiai ismeret | 20% |
| III. Számítási feladatok | 20% |
| IV. Villamos biztonsági ismeretek | 40% |

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

8.4. Projektfeladat

8.4.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Villanszerelő (Villamos hálózat) projektfeladat

8.4.2. A vizsgatevékenység leírása

I. Vizsgarész:

- A., A vizsgázó a vizsgára a gyakorlati ideje alatt teljesített feladatokból portfóliót készít, amely bemutatja szakmai fejlődését és tartalmazza a feladatokhoz írt önreflexióját. A portfólió kötelezően tartalmazza az alábbi munkavégzéssel kapcsolatos tevékenységét:
 - Szabadvezetékes hálózatépítés, oszlopállítás, szerelvényezés, vezetékterítés, beszállítás, kötések elkészítése
 - Kábelhálózat építése, kábeles közvilágítás építése
 - Transzformátor állomás létesítése, szerelvényezése
 - Villamoshálózati elosztó szekrény létesítése, szerelése
- B., A portfólió bemutatása
 - A portfólió szóbeli bemutatása, önreflexió.

II. Vizsgarész:

- KIF és/vagy KÖF hálózat, illetve TR állomások létesítésével és mérésével kapcsolatos gyakorlati feladat

III. Vizsgarész:

Egyfázisú vagy háromfázisú direkt mérés kialakítása papír vagy digitális dokumentáció alapján az alábbi kialakítások valamelyikével.

- Kábeles és/vagy szabadvezetékes be és elmenő vezetékfalon kívüli és/vagy falba süllyesztett technológiával, lakásfőelosztó bekötése.
- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, túláramvédelmi eszközök felszerelése, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, érintésvédelem kialakítása, méretlen fővezeték bekötése szekrénybe, mért fővezeték bekötése egy lakásfőelosztóba. Főelosztószekrény kialakítása.

8.4.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

8.4.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.4.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

I. Vizsgarész értékelése: (20%)

- Elvégzett feladat szöveges leírása, szakszerű megfogalmazás 5%
- Saját készítésű rajzi dokumentáció megléte 5%
- A kivitelezés fázisainak szakszerű fényképes dokumentációja 5%
- Portfólió szóbeli megvédése, önreflexió 5%

II. Vizsgarész értékelése (40%)

- Rajzi dokumentáció értelmezése: 10%
- Technológiai megvalósítás előírás szerinti kivitelezése: 20%
- Végrehajtott feladat bemutatása, megvédése: 10%

III. Vizsgarész értékelése: (40%)

- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, esztétikai kivitel 5%
- Túláramvédelmi-, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, helyes technológia alkalmazása 5%
- Érintésvédelem kialakítása 20%

- Méretlen, mért fővezeték bekötése egy főelosztóba 10%

Érintésvédelmi, illetve életbiztonsági hiba elkövetése érvénytelen vizsgának minősül!

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

- 8.5. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:
A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.
- 8.6. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:
- Lézeres- és egyéb szintező
 - Villanyszerelő kéziszerszámok, kiségek
 - Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
 - Fémipari kéziszerszámok és kiségek
 - Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
 - Hosszmérő eszközök
 - Informatikai és adatrögzítő eszközök
 - Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
 - Présszerszámok
 - Véső- és fűrőgépek, ipari porszívók
 - Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
 - Környezetszennyező anyagok gyűjtői
 - Formanyomtatványok
 - Melegítő berendezések
 - Villamoshálózat szerelésének főbb anyagai:
 - Oszlopok
 - Oszlopszerelvények
 - Szabadvezetékek, kábelek
 - Szabadvezeték és kábelszerelvények
 - Oszlopszerelvények, szigetelők, tartó- és feszítő fejszerkezetek
 - Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények
 - Közvilágítási berendezések
 - Védőcsövek (PVC, KPE)
- 8.7. A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei:
- 8.8. A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%
- 8.9. A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok
- Vonatkozó szabványok
 - Villamos Ágazati Típusterv

8.10. Szakmairány megnevezése: Épületvillamosság

8.11. Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.11.1. valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.11.2. szakmához kötődő további sajátos követelmények:

8.12. Központi interaktív vizsga

8.12.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Villanyszerelő (Épületvillamosság) szakmai ismeret

8.12.2. A vizsgatevékenységek leírása

I. Vizsgarész: Alkatrész és anyagismeretek

- A különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepével kapcsolatos feladat.
- Épületvillamos-kiviteli dokumentáció alapján alkatrész- és anyagjegyzék készítése.
- Listából, adott feladathoz kéziszerszámok, munkaeszközök kiválasztása.

II. Vizsgarész: Technológiai ismeret

- Kábelfektetési technológiával kapcsolatos feladat.
- Egészítse ki a háromfázisú motorindítási, forgásirányváltási mágneskapcsolós megoldások rajzait.
- Alapszerelési technológiával, és azok kialakítási lehetőségeivel kapcsolatos feladat.

III. Vizsgarész: Számítási feladatok

- Számítással válasszon ki egy szabványos keresztmetszetű csatlakozó vezeték feszültségesés, terhelhetőség, valamint a terhelhetőséget befolyásoló tényezők figyelembevételével.
- Fogyasztók teljesítmény és energia igényének, jellemzőinek meghatározása.

IV. Vizsgarész: Villamos biztonsági ismeretek

- A feszültségmentesítés, valamint szerelői ellenőrzésének lépéseivel kapcsolatos feladat.
- Rajz alapján sorolja fel a villámvédelmi kialakításának főbb részeit, vagy ismertesse a kialakított túlfeszültség-védelmi megoldásokat, fokozatait.
- Rajz alapján azonosítson érintésvédelmi megoldásokat, azonosítsa az érintésvédelemben szerepet játszó eszközöket.
- A fotovoltaikus rendszerek kialakításával kapcsolatos feladat.

8.12.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.12.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.12.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik.

| | |
|-----------------------------------|-----|
| I. Alkatrész és anyagismeretek | 20% |
| II. Technológiai ismeret | 20% |
| III. Számítási feladatok | 20% |
| IV. Villamos biztonsági ismeretek | 40% |

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

8.13. Projektfeladat

8.13.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Villanszerelő (Épületvillamosság) projektfeladat

8.13.2. A vizsgatevékenység leírása

I. Vizsgarész:

- A., A vizsgázó a vizsgára a gyakorlati ideje alatt teljesített feladatokból portfóliót készít, amely bemutatja szakmai fejlődését és tartalmazza a feladatokhoz írt önreflexióját. A portfólió kötelezően tartalmazza az alábbi munkavégzéssel kapcsolatos tevékenységét:

- épületvillamos erősáramú energiaellátó rendszerének és kábelhálózat kiépítése
- épületek általános világítási és vészvilágítási rendszerének kiépítése, létesítése
- épületek szerelvényezése, vezérlő és szabályozó elemek szerelése
- kábel és vezeték szerelése, kötések elkészítése
- fő és alelosztó szekrény létesítése, bekötése

B., feladatrész: portfólió bemutatása

- A portfólió készítésének szóbeli bemutatása, önreflexió.

II. Vizsgarész:

Papír vagy digitális dokumentáció alapján az alábbi kialakítások valamelyikének megvalósítása:

- Be és elmenő vezetékezés falon kívüli és/vagy falba süllyesztett technológiával fogyasztásmérő hely kialakításához, lakás főelosztó bekötése.
- Építmények ideiglenes ellátásához szükséges berendezések, hálózatrészek kialakítása, építési terület (külső-belső) villamos erőátviteli- és világítási hálózatának kialakítása.
- Világításvezérlés kialakítása, szabályzó és/vagy vezérlő elemek szerelése.
- Fő-elosztószekrény kialakítása, hiba és túláramvédelmi eszközök felszerelése, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, érintésvédelem kialakítása, leágazat áramkörök bekötése.
- Épületvillamos kábelezés vagy vezetékezés kialakítása süllyesztett vagy falon kívüli technológiával.
- Az épületvillamos vagy ipari elektromos eszköz, berendezés csatlakoztatása és funkcionális tesztelése, mérő, kapcsoló vagy vezérlő eszközök beépítése.

III. Vizsgarész:

Egyfázisú vagy háromfázisú direkt mérés kialakítása papír vagy digitális dokumentáció alapján az alábbi kialakítások valamelyikével.

- Kábeles és/vagy szabadvezetékes be és elmenő vezetékfal falon kívüli és/vagy falba süllyesztett technológiával, lakás főelosztó bekötése.
- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, túláramvédelmi eszközök felszerelése, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, érintésvédelem kialakítása, méretlen fővezeték bekötése szekrénybe, mért fővezeték bekötése egy lakás főelosztóba. Fő-elosztószekrény kialakítása.

8.13.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

8.13.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.13.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

I. Vizsgarész értékelése: (20%)

- Elvégzett feladat szöveges leírása, szakszerű megfogalmazás 5%
- Saját készítésű rajzi dokumentáció megléte 5%

- A kivitelezés fázisainak szakszerű fényképes dokumentációja 5%
- Portfólió szóbeli megvédése, önreflexió 5%

II. Vizsgarész értékelése (40%)

- Rajzi dokumentáció értelmezése: 10%
- Megfelelő eszközök és mérőeszközök kiválasztása, helyes használata: 20%
- Végrehajtott feladat, valamint mérési és ellenőrzési eredmények bemutatása, megvédése: 10%

III. Vizsgarész értékelése: (40%)

- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, esztétikai kivitel 5%
- Túláramvédelmi-, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, helyes technológia alkalmazása 5%
- Érintésvédelem kialakítása 20%
- Kábel vagy vezeték bekötése egy főelosztóba 10%

Érintésvédelmi, illetve életbiztonsági hiba elkövetése érvénytelen vizsgának minősül!

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

8.14. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:
A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.

8.15. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Mérőhely kialakításához szükséges eszközök, szerszámok
- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kiségek, melegítő készülék
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kiségek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök
- Informatikai és adatrögzítő eszközök
- Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
- Présszerszámok
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Az épület villanszerelés főbb anyagai:
 - Mérő- és elosztószekrény-hely 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 szabályozó elemek
 - villamos gépek (transzformátorok, motorok)

- 8.16. A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei:
- 8.17. A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%
- 8.18. A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok
- Vonatkozó szabványok
 - Villamos Ágazati Típusterv
- 8.19. Szakmairány megnevezése: Villamos készülék és berendezés**
- 8.20. Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:
- 8.20.1. valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.
- 8.20.2. Szakmához kötődő további sajátos követelmények:
- 8.21. Központi interaktív vizsga**
- 8.21.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Villanyszerelő (Villamos készülék és berendezés) szakmai ismeret
- 8.21.2. A vizsgatevékenység leírása
- I. Vizsgarész: Alkatrész és anyagismeretek
 - A különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepével kapcsolatos feladat.
 - Épületvillamos-kiviteli dokumentáció alapján alkatrész- és anyagjegyzék készítése.
 - Listából, adott feladathoz kéziszerszámok, munkaeszközök kiválasztása.
 - II. Vizsgarész: Technológiai ismeret
 - Kábelfektetési technológiával kapcsolatos feladat.
 - Egészítse ki a háromfázisú motorindítási, forgásirányváltási mágneskapcsolós megoldások rajzait.
 - Alapszerelési technológiával, és azok kialakítási lehetőségeivel kapcsolatos feladat.
 - III. Vizsgarész: Számítási feladatok
 - Számítással válasszon ki egy szabványos keresztmetszetű csatlakozó vezetékét feszültségesés, terhelhetőség, valamint a terhelhetőséget befolyásoló tényezők figyelembevételével.
 - Fogyasztók teljesítmény- és energiaigényének, jellemzőinek meghatározása.
 - IV. Vizsgarész: Villamos biztonsági ismeretek
 - A feszültségmentesítés, valamint egy lakóépület szerelői ellenőrzésének lépéseivel kapcsolatos feladat.
 - Rajz alapján sorolja fel a villámvédelmi kialakításának főbb részeit, vagy ismertesse a kialakított túlfeszültség-védelmi megoldásokat, fokozatait.
 - Rajz alapján azonosítson érintésvédelmi megoldásokat, azonosítsa az érintésvédelemben szerepet játszó eszközöket.
 - A fotovoltaiikus rendszerek kialakításával kapcsolatos feladat.
- 8.21.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc
- 8.21.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.21.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik.

| | |
|-----------------------------------|-----|
| I. Alkatrész és anyagismeretek | 20% |
| II. Technológiai ismeret | 20% |
| III. Számítási feladatok | 20% |
| IV. Villamos biztonsági ismeretek | 40% |

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

8.22. Projektfeladat

8.22.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Villanszerelő (Villamos készülék és berendezés) projektfeladat

8.22.2. A vizsgatevékenység leírása

I. Vizsgarész:

- A., A vizsgázó a vizsgára a gyakorlati ideje alatt teljesített feladatokból portfóliót készít, mely bemutatja szakmai fejlődését és tartalmazza a feladatokhoz írt önreflexióját. A portfólió kötelezően tartalmazza az alábbi munkavégzéssel kapcsolatos tevékenységét:
 - Villamos gépek telepítése, szerelése
 - Transzformátor állomás létesítése, karbantartása, villamos jellemzőinek mérése
 - Ipari elosztó szekrény létesítése, szerelése
- B., A portfólió bemutatása
 - A portfólió készítésének szóbeli bemutatása, önreflexió.

II. Vizsgarész:

- A műszaki dokumentáció alapján készítse el egy villamos gép, készülék vezérlését, szerelését. A berendezésen végezzen villamos méréseket és azt dokumentálja.

III. Vizsgarész:

Egyfázisú vagy háromfázisú direkt mérési pont kialakítása papír vagy digitális dokumentáció alapján az alábbi megoldások valamelyikével.

- Kábeles és/vagy szabadvezetékes be és elmenő vezetékelés falon kívüli és/vagy falba süllyesztett technológiával, lakás főelosztó bekötése.
- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, túláramvédelmi eszközök felszerelése, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, érintésvédelem kialakítása, méretlen fővezeték bekötése szekrénybe, mért fővezeték bekötése egy lakás főelosztóba. Fő-elosztószekrény kialakítása.

8.22.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

8.22.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.22.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgaszervezőnek részletes értékelő lapot kell összeállítania az alábbi szempontok figyelembevételével:

I. Vizsgarész értékelése: (20%)

- Elvégzett feladat szöveges leírása, szakszerű megfogalmazás 5%
- Saját készítésű rajzi dokumentáció megléte 5%
- A kivitelezés fázisainak szakszerű fényképes dokumentációja 5%
- Portfólió szóbeli megvédése, önreflexió 5%

II. Vizsgarész értékelése (40%)

- Rajzi dokumentáció értelmezése: 5%
- Működőképesség az előírás szerint: 20%
- Esztétikai kivitel: 5%
- Érintésvédelem kialakítása: 5%
- Anyagok kiválasztása: 5%

III. Vizsgarész értékelése: (40%)

- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, esztétikai kivitel 5%
- Túláramvédelmi-, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, helyes technológia alkalmazása 5%
- Érintésvédelem kialakítása 20%
- Méretlen, mért fővezeték bekötése egy főelosztóba 10%

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

8.23. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:
A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.

8.24. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanyszerelő kéziszerszámok, kiségek
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kiségek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök
- Informatikai és adattrögzítő eszközök
- Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
- Présszerszámok
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Véső- és fűrógépek, ipari porszívók
- Villamos készülék és berendezés szerelő szerelésének főbb anyagai:
 - Egy- és háromfázisú motorok, transzformátorok
 - Egyen és váltakozó áramú villamos gépek
 - Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények
 - Túlfeszültség-védelmi eszközök
 - Túláramvédelmi eszközök
 - Érzékelők, jeladók
 - Mágneskapcsoló, nyomógomb, jelzőlámpa
 - Frekvenciaváltók, lágyindítók
 - Világítási berendezések
 - Védőcsövek, csatornák (PVC)
 - Vezetékek, kábelek

8.25. A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei:

- 8.26. A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%
- 8.27. A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok
- Vonatkozó szabványok
 - Villamos Ágazati Típusterv
9. **A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek**

10. Részzakma

10.1. Részzakma alapadatai

- 10.1.1. A részzakma megnevezése: Villamos ipari előkészítő
 - 10.1.2. A részzakma órakerete: 400-600 óra
 - 10.1.3. A részzakma besorolása az Európai Képesítési Keretrendszer szerint: 3
 - 10.1.4. A részzakma besorolása a Magyar Képesítési Keretrendszer szerint: 3
 - 10.1.5. A részzakma besorolása a Digitális Kompetencia Keretrendszer szerint: 3
- 10.2. A részzakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása

Képes a villamos ipari anyagokat anyagjegyzék alapján kiválasztani, összekészíteni. Ismeri az anyagok legfontosabb mechanikai és villamos jellemzőit. Felismeri és megkülönbözteti a műanyag védőcsövek (MŰ I, MŰ III) típusait és méreteit. Ismeri a szerelvény dobozokat, szerelő dobozokat, azok beépítési feltételeit. Ismeretekkel rendelkezik a gépi szerszámok használatáról (fűrőgép, Horonymaró, porszívó, sarkcsiszoló) és munkavédelmi előírásairól. Ismeri és használja a villamos ipari kéziszerszámokat, eszközöket és különbséget tud tenni közöttük rendeltetésük alapján. A munkavédelmi eszközöket a rendeltetésnek megfelelően használja. Ismeri a fémek megmunkálásához használandó kézi és gépi szerszámokat.

10.3. A részzakma legjellemzőbb FEOR száma

| Rézzakma megnevezése | FEOR-szám | FEOR megnevezése |
|---------------------------|-----------|-----------------------------|
| Villamos ipari előkészítő | 9310 | Egyszerű ipari foglalkozású |

10.4. A szakképzésbe történő belépés feltételei

- 10.4.1. Iskolai előképzettség: alapközü iskolai végzettség vagy a Dobbantó program elvégzése
- 10.4.2. Alkalmassági követelmények
 - 10.4.2.1. Foglalkozáségszégügyi alkalmassági vizsgálat: Szükséges
 - 10.4.2.2. Pályaalkalmassági vizsgálat: Nem szükséges

10.5. Eszközjegyzék a részzakmákra

- Villanszerelő kéziszerszámok, kisgépek
- Dobozhely fűrök, ipari porszívók, véső- és fűrőgépek
- Földmunka kézi szerszámái
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
- Fa létra
- Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
- Présszerszámok
- Védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői

10.6. Részzszakma szakmai kimeneti követelményei

| Sorszám | Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|---------|---|---|---|---|
| 1. | Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészeről felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő méréthálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| 2. | Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kigépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket. | Felismeri a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kigépeket, és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| 3. | Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kigépekkal egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. Pontosan betartja a technológiai utasításokat. |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 4. | Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| 5. | Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötések és lágforrasztással készült kötést hoz létre. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembe-vételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| 6. | Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat. | Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit. | Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására. | A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe. |
| 7. | Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| 8. | Kiválasztja a villamos ipari anyagokat anyagjegyzék alapján és előkészíti a felhasználásra. | Ismeri az anyagok legfontosabb mechanikai és villamos jellemzőit. | Érdeklődést mutat a kiválasztott anyagok felhasználására. | Vezetői irányítással állítja össze az anyagjegyzéket. |

| | | | | |
|-----|---|---|--|---|
| 9. | Használja a falba süllyesztett és falon kívüli szereléseknél a műanyag védőcsöveket (MŰ I, MŰ III), szerelő és szerelvénnyel dobozokat. | Felismeri és megkülönbözteti a műanyag védőcsövek (MŰ I, MŰ III) típusait és méreteit. Ismeri a fémek megmunkálásához használandó kézi és gépi szerszámokat. | Igényli a segítséget a munkatársaitól, vezetőitől | Másokkal együttműködve végzi a szerelési munkákat. |
| 10. | Munkája során használja villamos ipari kisgépeket, szerszámokat. | Ismeretekkel rendelkezik a gépi szerszámok használatáról (fűrőgép, ütvefűrőgép, horonymaró, porszívó, sarkcsiszoló) és munkavédelmi előírásairól. | Törekszik a munkavégzés során a kézi szerszámok üzemképes állapotának megtartására, kiegészítőik szakszerű tárolására. | Kisgépek használata során a munkavédelmi előírásokat betartja. |
| 11. | A villamos vezetékeket, köpenyszigeteléses vezetékeket a megfelelő szerszámok használatával megmunkálja. | Ismeri és használja a villamos ipari kéziszerszámokat, eszközöket és különbséget tud tenni közöttük rendeltetésük alapján. | Törekszik a munkavégzés során a takarékos anyag felhasználásra. | Kézi szerszámok használata során a munkavédelmi előírásokat betartja. |
| 12. | Munkavégzése során a munkavédelmi eszközöket rendeltetésnek megfelelően használja. | Megnevezi és ismerteti a munkavédelmi eszközök rendeltetésének megfelelő használatát. Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Követi a munkavédelmi szabályok változásait. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetés szerűen használja. A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. |

- 10.7. A részzakma követelményeinek teljesítését mérő szakmai vizsga
- 10.7.1. Szakmai vizsgára bocsátás feltétele: a részzakma megszerzésére irányuló képzés teljesítése
- 10.7.2. Projektfeladat**
- 10.7.2.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Alapszerelési gyakorlat
- 10.7.2.2. A vizsgatevékenység leírása:
- Kiválasztja a villamos ipari anyagokat anyagjegyzék alapján és előkészíti a felhasználásra.
 - Falba süllyesztett- és falon kívüli alapszerelési műveleteket végez.
 - Villamos ipari kisgépek, szerszámok használatával előmunkálatokat végez.
 - Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat;
 - Munkája során bemutatja a munkavédelmi eszközök használatát.
- 10.7.2.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc
- 10.7.3. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 100%
- 10.7.4. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:
- Anyagok helyes kiválasztása 20%
 - Szerelési műveletek technológiailag helyes elvégzése 30%
 - Kéziszerszámok, kisgépek szakszerű használata 30%
 - Hiba- és túláramvédelmi eszközök beazonosítása, veszélyforrások bemutatása 20%
- A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerzhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.
- 10.8. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:
A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.
- 10.9. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:
- Túláramvédelmi eszközök
 - Vezetékek, kábelek
 - Saruk, érvéghüvelyek
 - Sorkapocs, kötőelem
 - Elosztószekrény
 - Kapcsolók, dugaljok
 - Szerelvény és kötődobozok
 - Lézeres- és egyéb szintező
 - Villanyszerelő kéziszerszámok, kisgépek
 - Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
 - Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
 - Formanyomtatványok
 - Védőfelszerelések (mászóvas, biztonsági öv, védősisak)
- 10.10. A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei:
- 10.11. A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok