

	<p style="text-align: center;">KÉPZÉSI PROGRAM</p> <p style="text-align: center;">a</p> <p style="text-align: center;">04. ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA ágazathoz</p> <p style="text-align: center;">tartozó</p> <p style="text-align: center;">4 0713 04 07</p> <p style="text-align: center;">Villanyszerelő</p> <p style="text-align: center;">SZAKMÁHOZ</p> <p style="text-align: center;">a Győri SZC Kossuth Lajos Technikus és Kollégium</p> <p style="text-align: center;">és a</p> <p style="text-align: center;">Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont</p> <p style="text-align: center;">együttműködésében</p>	
---	---	---

A képzési program a 2023.11.21-től hatályos Képzési és Kimeneti Követelmény (KKK) alapján aktualizált. (1. számú melléklet)

SZAKMAJEGYZÉK a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló - 800/2021. (XII. 28.) korm rendelettel módosított -
12/2020. (II. 7.) Korm. Rendelet szerint

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Szakma azonosító száma				Szakma		Szakmai oktatás időtartama		Digitális Kompetencia Keret- rendszer szint
2	Ágazat	Magyar Képesítési Keretrend- szer szint	Képzési terület	Ágazati besorolás	Szakma- sorszám	megnevezése	szakmairánya	alapfokú iskolai végzett- séggel	érettségi végzett- séggel	
	Elektronika és elektrotechnika	4	0713	04	07	Villanyszerelő	Épületvillamosság	3	2	5

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: **Épületvillamosság**

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 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül): **2251 óra**

1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikumi oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.

1.9.2. Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1. pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek $\frac{1}{4}$ -e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.

1.10. Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: 10. évfolyamot követően **140 óra**

Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: **160 óra**

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

2. A képzési programra vonatkozó információk

A képzési program megvalósítói:

- **Győri SZC Kossuth Lajos Technikum és Kollégium**
- **Duális partner: Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont**

A képzési program a Győri SZC Kossuth Lajos Technikum és Kollégium és a Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont által közösen meghatározott szakmai tartalommal készült.

A nappali munkarend szerinti, a Győri SZC Kossuth Lajos Technikum és Kollégiumban tanulói jogviszonnyal rendelkező 10-11. évfolyamos képzésben részt vevő tanulókra vonatkozóan tartalmazza az iskola és a duális partner közötti feladatmegosztást, tantárgyakat/tananyagegységeket, évfolyamok szerinti megosztásban.

A képzési program az iskola Szakmai programjának szerves részét képezi. A megjelenő tartalom a képzési és Kimeneti Követelmény (KKK) alapján került kidolgozásra.

A feladatok megosztása a szakmai tartalom, a szükséges eszközök és a rendelkezésre álló humán erőforrás arányában került meghatározásra.

Az ágazati alapoktatás megvalósítása, valamint az ágazati alapvizsga lebonyolítása az iskola feladata, 100%-ban az iskolában történik.

A szakmai oktatás 20 %-ban az iskolában, 80 %-ban a duális partner képzőhelyén valósul meg, az alábbi táblázatban részletezeten:

Szakma neve	évfolyam	iskola (óra összesen)	duális partner (óra összesen)	összefüggő gyakorlat (óra összesen)
Villanyszerelő	9.	576 óra	0 óra	0
	10.	216 óra	684 óra	140 óra
	11.	155 óra	620 óra	0 óra

Ezektől az óraszámoktól a duális partner abban az esetben tér el, ha alkalmazza a szakképzési törvény módosítását, miszerint a duális képzésben részt vevő 16 év alatti fiatalok újra napi 7 órában foglalkoztathatók. A 18 év felettek napi 8, az ennél fiatalabbak napi 7 órában vehetnek részt szakképzési munkaszerződéssel a duális képzésben.

Szakma neve	évfolyam	iskola (óra összesen)	duális partner (óra összesen)		összefüggő gyakorlat (óra összesen)
			kiskorú tanuló	nagykorú tanuló	
Villanyszerelő	9.	576 óra	0 óra		0
	10.	216 óra	756 óra	884 óra	140 óra
	11.	155 óra	651 óra	744 óra	0 óra

A szakmai oktatás megszervezése.

- A/B heti beosztással 4 nap iskolai, 6 nap duális partnernél

A 2023/24-es tanévben a duális partnernél az alábbi táblázat szerinti osztályok, tanulók oktatása zajlik

duális partner név	szakma száma	szakma neve	évfolyam/osztály	létszám
Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont	4 0713 04 07	Villanyszerelő	10/10.E	9 fő
Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont	4 0713 04 07	Villanyszerelő	11/11.E, 11.F	12 fő

A tanulási eredmények mérése az alább részletezettek szerint valósul meg:

- az értékelést az iskola oktatója és a duális partner külön-külön végzi
- a duális partner havi bontásban a szakirányú oktatás érdemjegyeit tantárgyi bontásban küldi meg az iskolának a KRÉTA felületen keresztül
- az iskola oktatója a két fél által adott érdemjegyekből félévkor és év végén a duális partner egyetértésével az iskola szakmai programjában megfogalmazott értékelés szerint alakítja ki a végső osztályzatot

Az iskola és a duális partner képviselői megállapodnak abban, hogy a hatékony oktatás és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészítés érdekében egymással folyamatosan kapcsolatot tartanak, a felmerülő tanulási és magatartási problémákról egyeztetnek és közösen keresik a hatékony megoldást annak érdekében, hogy a tanulók tanulmányi előmenetelét mindkét fél naprakészen tudja figyelemmel kísérni. Ezáltal csökkenthető a lemorzsolódás veszélye, illetve lehetővé válik a tanulók személyre szabott tanulmányi és egyéb megsegítése, valamint a kiemelkedően tehetséges tanulók tehetséggondozása, versenyre való eredményes felkészítése.

Ágazati alapoktatáshoz szükséges eszközök, melyek az iskolában hiánytalanul rendelkezésre állnak:

Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra a KKK alapján:

- lakatos munkahely munkapaddal;
- lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok;
- előrajzolás eszközei;
- elektromos kisgépek;
- fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök;
- feszültségmérés, áramerősség-mérés, ellenállásmérés eszközei;
- vezeték-előkészítés eszközei;
- különböző fogók;
- lágyszerelés eszközei;
- szegecskötés (csőszegecs, popszegecs) létesítésének eszközei;
- labor-tápegység;
- védőfelszerelések.

Szakmai oktatáshoz szükséges eszközök, melyek a duális partnernél hiánytalanul rendelkezésre állnak:

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra a KKK alapján:

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kisgépek, melegítő készülék
- Földmunka kéziszerszámok
- Oszlopállítók eszközei
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
- Informatikai és adattároló 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

Helyiségek (tanműhely, tanterem, adminisztrációs iroda, irattár stb.):	Oktató Központ: előadó terem Oktató Központ: villanyszerelő fal Oktató Központ: fémipari műhely Oktató Központ: mérő labor Oktató Központ: anyag és eszközlaktár Gyártógép összeszerelő műhely
--	---

A szakirányú oktatás megszervezéséhez szükséges személyfeltételek

	Funkció	Végzettség	Szakképzettség (szakképesítés)	Szakirányú szakmaigyakorlat	Egyéb (pl. kamarai gyakorlati oktatói
1.	Oktató Központvezető	Felsőfokú végzettség	Villamos ipari szakképzettség	3 év	vizsga) nincs
2	Szakirányú oktatásért felelős személy	Felsőfokú végzettség	Villamos ipari szakképzettség	3 év	nincs
3	Oktató	Felsőfokú végzettség	Villamos ipari szakképzettség	3 év	nincs
4	Műszaki, fizikai dolgozó	Középfokú végzettség	Villamos ipari szakképzettség	5 év	nincs

Villanszerelő, Épületvillamossági szakmairány szakmai kimeneti követelményei

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
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.
Digitális és papíralapú 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 készszerelést támogatja. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. A munkavégzéssorán ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	Vezetői irányítás mellett felelős a készszerelt berendezés szakszerű kivitelezéséért. Munkáját másokkal együttműködve végzi.
Digitális és papíralapú 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 kivitelezéssorán felelős a kialakított hálózatrész élet- és vagyónbiztos megoldásáért. Munkáját a feszültségmentes munkavégzés szabályai szerint végzi.

<p>Az épület jellegének megfelelő, az ügyfél igényeihez igazodó az elosztó engedélyes előírása szerinti fogyasztásmérő helyet alakít ki vagy szerel.</p>	<p>Ismeri a mérőhelyek kialakítására vonatkozó előírásokat, szabványokat. Ismeri a fogyasztásmérők helyes bekötését és működését</p>	<p>Munkája során alkalmazza a mérőhelyek kialakítására vonatkozó korszerűmegoldásokat.</p>	<p>Munkáját vezetői irányítás mellett végzi. A kivitelezéssorán felelős a kialakított mérőhely előírásoknak és szabványoknak való megfeleléséért.</p>
<p>Papír alapú dokumentáció alapján, berendezések kábeles csatlakozó vezetékét létesíti, valamint elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Szerelői ellenőrzést végez.</p>	<p>Ismerje a csatlakozó vezetékekre, kábelekre vonatkozó előírásokat. Tisztában legyen a feszültségesés, terhelhetőség fogalmával, a terhelhetőséget befolyásoló tényezőkkel.</p>	<p>Szem előtt tartja a kábel szerelésére és fektetésére vonatkozó technológiai utasításokat, szabványi előírásokat.</p>	<p>A kábeles csatlakozást önállóan végzi.</p>
<p>Kábelösszekötést készít kisfeszültségű kábelon zsugortechnológiával. Szerelői ellenőrzést végez.</p>	<p>Ismeri a különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepét. Ismeri a kábelszerelési technológiákat.</p>	<p>Kötelezőnek tartja agára nézve a zsugorcsoves kábelösszekötők szerelésére vonatkozó tűzvédelmi és technológiai szabályok betartását.</p>	<p>Kábelösszekötést önállóan végzi.</p>

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.
Dokumentációalapján 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.
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.
Dokumentációalapján túlfeszültség védelmi eszközt telepít.	Felsorolja a túlfeszültség védelem fokozatait. Ismeri a lakóépületekben kialakított túlfeszültség védelmi megoldásokat, telepítés szabályait.	Kezdeményezi a túlfeszültségvédelmi előírásoknak megfelelő műszaki megoldások kialakítását.	Felelősséget vállal a túlfeszültséggel szembeni vagyon és életvédelmi megoldások megvalósításáért.

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.
Feszültségmentestést végez.	Ismeri a feszültségmentesít és öt lépését MSZ1585 alapján. Felsorolja a feszültségmentesít és eszközeit. Felsorolja a feszültségmentesít és védőeszközeit.	Betartja a feszültségmentesítés lépéseinek sorrendjét.	A hálózatképnek és feszültség szintek nek megfelelő eszközöket használ. Biztonsága érdekében a szükséges védőeszközöket használja.
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.

<p>Papír vagy digitális alapú kiviteli tervdokumentáció alapján épületvillamos erősáramú és gyengeáramú hálózat alapszerelését végzi falon kívüli vagy süllyesztett szereléssel. Online katalógusokból képes kiválasztania szerelési anyagokat.</p>	<p>Ismeri a vezetékek, kábelek felhasználás és funkció szerint módjait, ismeri a süllyesztett (falba, álpadlóba és betonba) és falon kívüli és az álmennyezeti szerelés technológiát és az egyes megoldási módozatokhoz tartozó anyagokat.</p>	<p>Szem előtt tartja a kábel kiválasztására és fektetésére vonatkozó technológiai utasításokat, szabványi előírásokat, a fizikai környezetnek megfelelően figyelmesen választja ki az anyagokat.</p>	<p>Az alapszerelést vezetői irányítás mellett végzi. Szerelői ellenőrzést végez.</p>
<p>Villamos terv alapján intelligens pületek épületautomatikai erősáramú és gyengeáramú rendszereinek kábelhálózatának kialakítását, jeladóinak bekötését, szerelését végzi.</p>	<p>Ismeri az intelligens épületek vezérlő rendszereinek elemeit, ismeri az erősáramú és gyengeáramú endszerelemeket, azok funkcióját, valamint a szerelés, kábelezés szabályait.</p>	<p>Követi a legkorszerűbb műszaki megoldásokat, figyelembe veszi a felhasználó működésre vonatkozó igényeit, precíz, esztétikus szerelést készít.</p>	<p>Az épületautomatikai rendszerek esetén a különböző feszültség szintek együttes jelenléte miatt feladatát fokozott felelősséggel, önállóan végzi.</p>
<p>Szerelői ellenőrzést, hibavédelemmel kapcsolatos méréseket végez, kiértékel és digitálisan dokumentál.</p>	<p>Ismeri a védővezetős érintésvédelmi módokat, a szerelői vizsgálat lépéseit, kötések állapotát, védővezető folytonosságát megtekintéssel, méréssel és villamos és mechanikus működési próbával.</p>	<p>Ügyel a vizsgálat teljeskörűségére, pontosan és körültekintéssel végzi feladatát.</p>	<p>A hibavédelemmel kapcsolatos ellenőrző és mérő tevékenységét felelősséggel, mások és saját biztonságát figyelembe véve, önállóan végzi.</p>

<p>Papír és/vagy elektronikus tervdokumentáció alapján általános beltéri, biztonsági és vészvilágítási berendezést szerel, lámpatestet és a hozzá tartozó rögzítő elemet online katalógusból kiválasztja.</p>	<p>Ismeri a világítási berendezések jellemzőit, alkalmazási területét, csatlakozási és szerelési módjait.</p>	<p>A világítás szerelés során ügyel a berendezések és a környezet por elleni védelmére, a beépítés során ügyel a keletkező hulladék gyűjtésére, tárolására.</p>	<p>A világításszerelést vezetőirányítás mellett önállóan végzi.</p>
<p>Épületvillamos terv alapján választja ki a villamos vezérlő és szabályozó berendezés szükséges anyagjait feszültség szintnek megfelelően, azokat beépíti és kapcsolási rajz alapján beköti.</p>	<p>Ismeri az épületvillamosság vezérlő, szabályozó elemeit, funkcióit és működését. A rajzjeleket, a műszaki ábrázolás és a megvalósítás szabályait ismeri az épületvezérlés kialakítása érdekében.</p>	<p>Ügyel arra, hogy az épületvezérlés különböző feszültség szintű alkatrészei, kábelek megfelelően legyenek beépítve, a csatlakozások biztonságosak legyenek.</p>	<p>Az épületvillamossági vezérléseket más szakmákkal együttműködve, vezetői irányítás mellett végzi.</p>
<p>Papír vagy digitális alapú kiviteli dokumentáció alapján kábelfektetési nyomvonalat kijelöl, kábelárkot készít, kábelt fektet.</p>	<p>Ismeri az MSZ 13207 szabvány kábelfektetésre vonatkozó szabályait. A mélység, hajlítási sugár, védelem, hőmérséklet, a műtárgyak, a különböző feszültség szintű kábelek megközelítésével, keresztezésével kapcsolatos védőtávolság és fizikai védelemre vonatkozó szabályokat ismeri a kábelfektetés munkafolyamatait.</p>	<p>Betartja és magára nézve kötelezőnek tartja a kábelárk ásás és fektetés biztonságtechnikai, unkavédelmi és környezetvédelmi szabályait.</p>	<p>A kábelfektetést előzetes instrukció alapján részben önállóan, részben másokkal együttműködve végzi.</p>

<p>Papír vagy digitális alapú kiviteli dokumentáció alapján kábelfektetési nyomvonalon, épület falán, alapzatán kábelt átvezet, fektet, a nyomvonalhoz tartozó víz és tűzálló átvezetések elkészíti. Kiválasztja a beépítési feltételek szerinti anyagokat.</p>			
<p>Kábelvégelzárást készít kisfeszültségű kábelén zslugortechnológiával.</p>	<p>Ismeri a különböző kábel szerkezeteket és a szerkezeti elemek szerepét Ismeri zslugor végelzárók típusait. Kiválasztja adott kábelhez a megfelelő végelzárót. Ismeri a kábelvégelzáró szerelési technológiákat.</p>	<p>Kötelezőnek tartja magára nézve a zslugorcsoves kábelösszekötők szerelésére vonatkozó tűzvédelmi, munkavédelmi és technológiai szabályok betartását.</p>	<p>A kábelvégelzárást önállóan végzi.</p>
<p>Építési munkaterületen ideiglenes világítási és energiaellátó rendszert szerel.</p>	<p>Ismeri az érintésvédelemmel, kábelhálózattal kapcsolatos, az általánostól eltérő szerelési anyagokat, követelményeket, az ideiglenes világítási és energiaelosztási rendszer kialakításának szabályait.</p>	<p>Az ideiglenes világítási és energiaelosztási rendszer kialakítása során kötelezőnek tartja az érintésvédelmi biztonsági előírások betartását és ellenőrzését.</p>	<p>Az ideiglenes világítási és energiaelosztási rendszer kialakítását vezetőiellenőrzés mellett végzi.</p>

<p>Tervdokumentáció alapján az épületvillamosági áramkörhöz tartozó elosztót alakít ki, beépít, szerel, üzembe helyez.</p>	<p>Ismeri a villamos elosztók, áramkör elemeinek előlését, az áramkörökben elhasznált anyagokat, az összeépítéshez használt eszközöket és a beépítés, üzembehelyezés szabályait.</p>	<p>Betartja az épületvillamos elosztó szerelészabályait, kötelezőnek tartja a különböző feszültség szintekre vonatkozó előírások betartását.</p>	<p>Az épületvillamosági elosztó kialakítása során a kialakítást és beépítést önállóan, az üzembe helyezést vezetői ellenőrzés mellett végzi.</p>
<p>Papír vagy digitális tervdokumentáció alapján villámvédelmi és földelési rendszert létesít.</p>	<p>Ismeri a tervjeleket, villámvédelmi és földelési rendszerek telepítési szabályait, laképületekben alkalmazott T-NS rendszert, az N, a PE, PEN érintésvédelmi megoldásokat.</p>	<p>Betartja a villámvédelem kialakítása során előírt biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat.</p>	<p>Felelősséget vállal a kialakított hálózat rész biztonságos üzemeltetéséért.</p>
<p>Hiba- és túláramvédelmi, zárlatvédelmi eszközök jelzései alapján megkeresi a hibát a hiba elhárítására.</p>	<p>Ismeri a munkahelyén használt hibavédelmi, zárlat és túláramvédelmi eszközöket. működését és ezek jelzéseit, képes elismerni és meghatározni a hibaelhárítás módját.</p>	<p>Fontosnak tartja az új védelmi eszközök megismerését és használatát.</p>	<p>Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. Felelősséget vállal a villamos biztonsági berendezések működéséért.</p>

A képzés óraszám a ágazati alapképzés és szakmai oktatásbontásban, évfolyamonként

Tantárgy	Heti óraszám					Éves óraszám						
	9.	10.		11.		össz.	9.	10.		11.		össz.
		iskola	duális	iskola	duális			iskola	duális			
Munkavállalói ismeretek	0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
Munkavállalói idegen nyelv				2		2	-	-	-	62	-	62
Villamos alapismeretek	8					8	288	-	-	-	-	288
<i>Villamos alapismeretek elmélet</i>	4					4	144	-	-	-	-	144
<i>Villamos alapismeretek gyakorlat</i>	4					4	144	-	-	-	-	144
Gépészeti alapismeretek	7,5					7,5	270	-	-	-	-	270
<i>Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem</i>	0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
<i>Műszaki rajz alapjai</i>	2					2	72	-	-	-	-	72
<i>Anyag-és gyártásismeret</i>	0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
<i>Fémipari alapmegmunkálások</i>	2					2	72	-	-	-	-	72
<i>Projektmunka</i>	2					2	72	-	-	-	-	72
	0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
Elektrotechnika		2		1		3	-	72	-	31	-	103
Ipari elektronika				1		1	-	-	-	31	-	31
Villamos dokumentáció		1		1		2	-	36	-	31	-	67
Villamos biztonságtechnika		1			1	1	-	36	-	-	31	67
Munkavédelem		1				1	-	36	-	-	-	36
Épületvillamosság 1.			10			10	-	-	360	-	-	360
<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>			3			3	-	-	108	-	-	108
<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>			7			7	-	-	252	-	-	252
Épületvillamosság 2.					19	0	-	-	-	-	589	589
<i>Épületvillamosság 2. elmélet</i>					3	0	-	-	-	-	93	93
<i>Épületvillamosság 2. gyakorlat</i>					16	0	-	-	-	-	496	496
Villamos készülékek és berendezések 1.			5			5	-	-	180	-	-	180
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>			1			1	-	-	36	-	-	36
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>			4			4	-	-	144	-	-	144
Villamos hálózatok 1.		1	4			5	-	36	144	-	-	180
<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>		1				1	-	36	-	-	-	36
<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>			4			4	-	-	144	-	-	144
Szakmai órák összesen	16	6	19	5	20	66	576	216	684	155	620	2 251
Összefüggő szakmai gyakorlat									140			

II. A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAITARTALMA

Ágazati alapoktatás

Sorszám	Készségek, képes- ségek	Ismeretek	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Önállóság és felelős- ség mértéke
1.	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrésze-ről 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 alap- ján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kiségeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálja a mű- szaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez haszná- lható szerszámokat, készülékeket, kiségeket, és azok biztonságos használatának szabályait.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságos- ságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását, a fenntarthatóság szempontjainak érvényesülését.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3.	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kiségekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anya- gok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat és környezetvédelmi szabályokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz, környezettudatos és gazdaságos munkavégzésre	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkész- terméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.

4.	Az elkészült alkatrészek méreteit mérő- eszközökkel 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 szerel össze. Villamos kötések és lággyforrasztással készült kötést hoz létre.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét.	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.
6.	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) 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 kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi.

7.	Egyszerű villamos áramkörökön 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 munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos, környezettudatos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.

4 0713 04 07 VILLANYSZERELŐ - ÉPÜLETVILLAMOSSÁG SZAKIRÁNY

Évfolyam		9.	10.		11.		A képzés összes óraszám
			iskola	duális	iskola	duális	
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	18	0	0	0	0	18
	Álláskeresés	5					5
	Munkajogi alapismeretek	5					5
	Munkaviszony létesítése	5					5
	Munkanélküliség	3					3
Munkavállalói idegen nyelv	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	62	0	62
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések				11		11
	Önéletrajz és motivációs levél				20		20
	„Small talk” – általános társalgás				11		11

Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	288	0	0	0	0	288
	Villamos alapismeretek elmélet						0
	Villamos áramkör	90					90
	Villamos áramkör ábrázolása	18					18
	Villamos biztonságtechnika	36					36
	Villamos alapismeretek gyakorlat						0
	Villamos áramkör kialakítása	36					36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108					108
	Gépészeti alapismeretek	270	0	0	0	0	270
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					18
	Műszaki rajz alapjai	72					72
	Anyag- és gyártásismeret	18					18
	Fémipari alapszemléletek	72					72
	Projektmunka	72					72
		18					18

Szakmairányok közös szakmai követelményei

TEA	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 energiafelhasználásra.	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 vagyonszabványos 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 megfeleléséért.
5	Papír alapú dokumentáció alapján, berendezések kábeles csatlakozó vezetékét létesíti, valamint elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Szerelői ellenőrzést végez.	Ismerje a csatlakozó vezetésekre, 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 zsugortechnológiával. Szerelői ellenőrzést végez.	Ismeri a különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepét. Ismeri a kábelszerelési technológiákat.	Kötelezőnek tartja magára nézve a zsugorcsőves 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 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 túlfeszültség- védelmi eszközt telepít.	Felsorolja a túlfeszültség- védelem 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 villámvédelmi berendezés szerelését vezetői ellenőrzés mellett végzi.
12	Feszültségmentesítést végez.	Ismeri a feszültségmentesít és öt lépését MSZ1585 alapján. Felsorolja a feszültségmentesít és eszközeit. Felsorolja a feszültségmentesít 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.
----	------------------------------	--	--	--

ELSŐ TANULÁSI TERÜLET: **VILLAMOS ALAPISMERETEK - ISKOLÁBAN OKTATOTT**

1. A tanulási terület tartalmi elemei

A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:							
A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámja (Forrás:PTT)							
		A (szakirányú) oktatás évfolyama					Összes óraszámja
		9.	10.	11.	12.	13.	
Tanulási terület	Tantárgyak és a témakörök megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja					
			108	93			201
VILLAMOS ALAPISMERETEK	Elektrotechnika		72	31			103
	Aktív és passzív hálózatok		36				
	Villamos erőtér, kondenzátor		12				
	Máneses tér		12				
	Váltakozó áramú hálózatok		12	10			
	Többfázisú hálózatok			21			
	Ipari elektronika			31			31
	Félvezető alkatrészek			10			
	Impulzustechnika			6			
	Egyenirányítók, tápegységek			5			
	A digitális technika alapjai			10			
	Villamos dokumentáció		36	31			67
	A műszaki ábrázolás alapjai			24			
	Villamosipari szakrajz			12	31		
Tanulási terület összórászáma:		108	93			201	

Az ELEKTROTECHNIKA megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Ssz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1.	Biztonsággal használja az egyszerű áramkör fogalmait, jelöléseit és dokumentáció alapján elvégzi az áramkörök jellemzőinek mérését és számításait.	Ismeri a villamos áramkör felépítését, működését, jelöléseit, jellemzőit és az egyenáramú áram- körök alaptörvénye- it.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonság-technikai előírások betartását, illetve betartatását.	Mérési, számítási feladatok dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával
2.	Alkalmazza az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályait.	Ismeri az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályait, ellenállás- és kódenzátor-hálózatokra.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Áramkör szimulációs szoftver használata
3.	Bemutatja és értelmezi a villamos erőtér jelenségeit, gyakorlati példákon keresztül.	Ismeri a villamos erőtér jellemzőit.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
4.	Alkalmazza a kondenzátorok jellemzőinek mérési és számítási elveit.	Ismeri a kondenzátor felépítését, működését, jellemzőit, kapcsolásait és átmeneti jelenségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból

5.	Bemutatja és értelmezi a mágneses tér jelenségeit és ábrázolási módjait.	Ismeri az állandó mágneses tér jelenségeit, fogalmait.	Teljesen önállóan	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
6.	Szemlélteti a mozgási és nyugalmi indukció önindukció jelenségét, gyakorlati alkalmazását	Érti az elektromágneses indukció fogalmait és törvényeit.	Teljesen önállóan	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
7.	Bemutatja a szinuszosan váltakozó feszültség fogalmát, ábrázolását, jellemzőit.	Ismeri a szinuszosan váltakozó mennyiségek jellemzőit, előállítási módját.	Teljesen önállóan	Egyszerű rajzprogram használata kapcsolási rajz és vektorábra készítéséhez
8.	Méréssel és számítással igazolja a soros és párhuzamos RLC-körök összefüggéseit.	Ismeri a váltakozó áramú hálózat elemeit és összefüggéseit.	Instrukció alapján részben önállóan	Mérési, számítási feladatok dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával
9.	Dokumentáció alapján többfázisú hálózatok villamos jellemzőit, feszültségeit, áramait méri.	Ismeri a fázis- és vonali mennyiségek jellemzőit csillag és háromszöghkapcsolás esetén. Ismeri a szimmetrikus és	Teljesen önállóan	Kapcsolási rajz készítése számítógépes programok segítségével
10.	Megkülönbözteti a váltakozó áramú villamos gépek adattábla-adatait, és értelmezi azokat.	Ismeri a váltakozó áramú gépek (transzformátor, szinkron- és aszinkrongép) működésének alapjait.	Teljesen önállóan	Megadott jellemzők alapján villamos gép kiválasztása katalógusból

Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Aktív és passzív hálózatok	36 óra
	A villamos hálózatok csoportosítása: passzív és aktív villamos hálózat fogalma Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással	
	Nevezetes passzív villamos hálózatok: <ul style="list-style-type: none"> - Terheletlen és terhelt feszültségosztó - Feszültségosztó kapcsolás alkalmazása - Wheatstone-híd és alkalmazása - Áramosztó 	
	Áram, feszültség, ellenállás mérése összetett egyenáramú hálózatokban	
	Aktív villamos hálózatok: <ul style="list-style-type: none"> - Ideális feszültséggenerátor és valóságos feszültséggenerátor - A valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük - Feszültséggenerátorok üzemállapotai: üresjárás, rövidzárás, terhelési állapot Feszültséggenerátorok jellemzőinek mérése - Feszültséggenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral 	
	Villamos munka, villamos teljesítmény, hatásfok fogalma	
	Villamos teljesítmény mérése egyenáramú áramkörökben	
	Villamos erőtér, kondenzátor	12 óra
	A villamos erőtér jelenségeinek, jellemzőinek ismerete, összefüggések alkalmazása	
	Töltések között ható erők, villamos erőtér, térerősség fogalma	

Potenciál, feszültség fogalma	
Anyagok viselkedése a villamos erőtérben, szigetelő anyagok tulajdonságai	
Átütési szilárdság, csúcshatás	
Kondenzátor, kapacitás fogalma, jelölése, áramköri jele	
Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása, mérése	
Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának jellemzői	
Kapacitív feszültségosztó	
Kondenzátorhálózatok eredő kapacitása	
Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának mérése	
Kondenzátor kapacitásának, töltésének és kisütésének mérése	
Kondenzátorok töltésének, kisütésének jellemzői, időállandó fogalma	
Kondenzátorban tárolt energia	
Mágneses tér	12 óra
A mágneses tér fogalma, kialakulása és jellemzői	
Rúd mágnes, áramjárta vezető, valamint hengeres és toroid tekercs mágneses tere	
Mágneses alapegységek: indukció, gerjesztés, mágneses térerősség, fluxus	
Anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, a mágnesezési görbe ismerete és alkalmazása	

	Egyszerű mágneses körök számítása	
	Az indukciótörvény és a Lenz-törvény, gyakorlati alkalmazásuk, az indukció fajtáinak (mozgási, nyugalmi, ön- és kölcsönös indukció) ismerete, gyakorlati jelentőségük	
	Erőhatások mágneses térben	
	Párhuzamos vezetők között fellépő erőhatás	
	Tekercsek eredő inductívitasának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes káncsolás esetén	
	Tekercs be- és kikapcsolási jelenségeinek ismerete	
	Időállandó	
	Mágneses mezőben tárolt energia	
	A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása	
	Feszültség- és áramáttétel	
	Váltakozó áramú hálózatok	22 óra
	A szinuszosan váltakozó feszültség és áram fogalmának ismerete	
	Szinuszosan váltakozó mennyiségek jellemzői, periódusidő, frekvencia, csúcs- és effektív érték	
	Szinuszosan váltakozó feszültség előállítása	
	Váltakozó mennyiségek ábrázolása, jellemzőik ismerete és alkalmazása	
	Ellenállás, kondenzátor és tekercs viselkedése váltakozó áramú áramkörben	
	Reaktancia, impedancia fogalmának ismerete és alkalmazása, számítása	
	Induktívitas és kapacitás reaktanciájának frekvenciafüggése	
	Veszteséges tekercs és kondenzátor jellemzői, helyettesítő kapcsolási vázlatok; veszteséges tekercs és kondenzátor jellemzőinek számítása, mérése	
	Váltakozó áramú teljesítmények, hatásos, látszólagos, meddő teljesítmény, teljesítménytényező	

Soros és párhuzamos RL-, RC-, RLC-áramkörök feszültségeinek, áramainak, ellenállásainak, teljesítményeinek számítása	
Összetett váltakozó áramú körök ismerete, mérési kapcsolás összeállítása, alapfogalmak igazolása	
Váltakozó áramú soros és párhuzamos RLC-áramkörök feszültségeinek és áramainak mérése	
Váltakozó áramú teljesítmények mérése	
Többfázisú hálózatok	21 óra
A háromfázisú feszültségrendszer	
Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása	
Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása	
Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása	
Három- és négyvezetékes rendszerek	
A háromfázisú rendszer teljesítménye	
Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés	
A villamos energia szállítása és elosztása	
Forgómágneses tér	
A villamos gépek elméletének alapjai	
Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek	
Motor- és generátorüzem közötti különbség	

Értékelés	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	1-5-ig terjedő számjegyekkel

Az elektrotechnika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyifeltételek		
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlat:	1 fő, szakirányú felsőfokú végzettséggel rendelkező oktató	
Az Elektrotechnika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:		normal tanterem, mérőterem
Eszközök és berendezések:		számítógép, projector, internet elérhetőség

Az IPARI ELEKTROTECHNIKA megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri a félvezető elemeket, elektromos érzékelőket.	Ismeri az alapvető félvezető elemeket és működési jellemzőiket. Ismeri a Félvezető alapú hő- és fényérzékelők működési elvét.	Teljesen önállóan	Törekszik az egyes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását és betartatását. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni. Igyekszik megismerni a technika újdonságait.	Online katalógusból alkatrészek kiválasztása
Kiválasztja a tápegységet a villamos készülékhez, áramát feszültségét méréssel ellenőrzi.	Ismeri a tápegységek feladatát és villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		Online katalógusból készülék kiválasztása, használati szerelési utasítást letöltése
Bemutatja a szűrő áramkörök gyakorlati jelentőségét.	Ismeri a szűrő áramkörök alkalmazását.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészek kiválasztása
Kiválasztja a frekvenciaváltót az aszinkronmotorhoz, annak villamos jellemzői alapján.	Ismeri az inverterek, frekvenciaváltók szerepét, főbb jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, nyomtatása vagy tanulmányozása online formában
Villamos jellemzői alapján kiválasztja a szilárdtestrelét.	Ismeri az elektronikus kapcsolók alapvető jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészek kiválasztása
Bemutatja a logikai változók és függvények fogalmát, ábrázolását.	Ismeri a digitális technika fogalmait és a logikai azonosságokat.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Bemutatja az impulzusok jellemzőit.	Ismeri az impulzustechnika alapfogalmait.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez

Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Félvezető alkatrészek.	10 óra
	Félvezető anyagok fogalmának ismerete	
	Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek, érzékelők jellemzői	
	Dióda karakterisztikája	
	Dióda nyitó és záró irányú üzeme	
	Speciális diódák típusai: Zener-, LED- és fotodióda	
	Diódák működésének jellemzése karakterisztikáikkal, katalógusadataik alapján	
	Diódák főbb alkalmazási területei	
	Bipoláris tranzisztorok felépítése, működése, alkalmazási területei	
	Erősáramú félvezető eszközök működése és karakterisztikái, katalógusadatai	
	Impulzustechnika	6 óra
	Impulzusok fajtái: négyszög-, trapéz-, fűrész-, túimpulzus	
	Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés	
	Tranzisztorok kapcsolóüzeme Félvezető kapcsolók jellemzői	
	Félvezető kapcsolók túlfeszültség-védelme	
	Optocsatolók működési eleve, szerepe	
	Szilárdtestrelék	
	DC-AC átalakítók	
	Napelemek invertereinek feladata	
	AC-AC átalakítók	
	Frekvenciaváltók feladata	
	Egyenirányítók, tápegységek	5 óra
	Tápegységek fogalma, szerepe, általános jellemzői	
	Tápegységek részei	
	Egyenirányító fogalma, szerepe	
	Egyenirányító alapkapcsolások	

Feszültségstabilizátor fogalma, megvalósítása, jellemzői	
Kapcsolóüzemű tápegységek működési elve	
Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői	
Alul-, felüláteresztő és sávszűrők fogalma, alkalmazása, gyakorlati jelentősége	
PFC (Power Factor Correction) áramkör feladata	
Tápegység kimentei áramának és feszültségének mérése univerzális multiméterekkel	
A digitális technika alapjai	10 óra
Analóg és digitális jelek fogalma	
Alapfogalmak: információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás	
Számrendszerek (2-es, 16-os alapú), számrendszerek közötti átalakítások	
Boole-algebra	
Logikai változók és logikai függvények fogalma	
Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció (igazságtáblázat, áramköri jelölés)	
Kétváltozós logikai függvények: ISMÉTLÉS, AND, OR, EKVIVALENCIA, ANTIVALENCIA, NOR, NAND, NEGÁCIÓ (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek)	
A Boole-algebra alaptételei	

Értékelés		
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	1-5-ig terjedő számjegyekkel	
Az Ipari elektronika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyifeltételek		
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlatja:	1 fő, szakirányú felsőfokú végzettséggel rendelkező oktató	
A megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyifeltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:		szaktanterem, mérőterem
Eszközök és berendezések:		számítógép, projector, internet elérhetőség

A VILLAMOS DOKUMENTÁCIÓ megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű géprajzokat olvas, értelmez.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolást. Ismeri a gépelemek ábrázolási módjait, a méretek megadását.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Képek, rajzok letöltése az internetről
Egyszerű építészeti alaprajzokat, metszeti rajzokat olvas, értelmez.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolást. Ismeri az épületelemek ábrázolási módjait, a méretek megadását.	Instrukció alapján részben önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Épületvillamossági nyomvonalrajzot olvas, értelmez, és ez alapján anyag- jegyzéket állít össze.	Ismeri a villamos nyomvonal rajzának rajzjeleit, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Lakáselosztó áramútjának elrendezési és szerelési rajzát olvassa, értelmezi, és ez alapján összeállítja az anyagjegyzéket.	Ismeri az áramútrajzok rajzjeleit, a kapcsolókészülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból

Szabadvezetéki nyomvonalrajzot olvas, értelmez.	Ismeri a szabadvezetéki nyomvonal rajzának rajzjeleit, az oszlopok, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Kábelnyomvonalrajzot olvas és értelmez.	Ismeri a kábelnyomvonalrajzok rajzjeleit, kábelek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Ipari elosztó áramútjának elrendezési és szerelési rajzát olvassa és értelmezi.	Ismeri az áramútrajzok rajzjeleit, a kapcsolókészülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Vezérlési rajzokat olvas és értelmez.	Ismeri az áramútrajzok rajzjeleit, a kapcsolókészülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Villamos gépek bekötési rajzait olvassa és értelmezi.	Ismeri a villamos gépek rajzjeleit, készülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Mérésről kapcsolási rajzot és mérési jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a mérőműszerek rajzjeleit, a mérési jegyzőkönyvek tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Mérési jegyzőkönyv, dokumentáció készítése irodai szoftverek használatával

Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	A műszaki ábrázolás alapjai	24 óra
	Műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata	
	Műszaki rajzeszközök és használatuk	
	Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői	
	Szabványos rajzlapméretek	
	A műszaki rajzokon használatos vonalak	
	Szabványbetűk, számok és jelek	
	Feliratmező kialakítása	
	Rajzdokumentáció nyilvántartása	
	A méretmegadás elemei	
	Méretarány	6 óra
	A méretezés alapelvei	
	Lemeztárgyak ábrázolása	
	Egyenes és görbe vonalú síkidomok szerkesztése	
	Lemeztárgy műszaki vázlata	
	A vetületi ábrázolás alapjai	
	Merőleges vetítés, képsíkok	
	Síklapú testek ábrázolása	
	Ábrázolás metszetekkel	
	Gépelemek ábrázolása	
	Vetületi és metszeti rajzok	
	Rézmetszet, résznézet, szelvény	
	Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása	
	Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása	
	Szegek, csapszegek ábrázolása	
	Csapágyak ábrázolása	
	Fogazott gépelemek ábrázolása	

Nem oldható kötések ábrázolása	
Hegesztési varratok ábrázolása	
Villamosipari szakrajz	43 óra
A villamosipari szakrajz szerepe és célja	
A villamosipari rajzok fajtái	
Épületek építészeti alap- és metszetrajzai	
Épületvillamossági nyomvonalrajzok	
Világítási alapkapcsolások egyvonalas és működési rajzai	
A világítási kapcsolók rajzjelei	
Világítási áramkörök kapcsolási rajzai	
A lépcsőházi világítás kapcsolási rajzai	
A fővezetési terv	
A fővezetési terv rajzjelei	
Elosztóberendezések kapcsolási rajzai	
Elosztók áramút	
Elosztók készülékeinek rajzjelei	
Elosztók elrendezési rajzai	
Szabadvezetési tervjelek	
Szabadvezetési hálózatok villamos rajzai	
Kábelhálózatok rajzjelei és nyomvonalrajzai	
Kábelfektetés rajz	
Kábelleltár	
Jelzőberendezések rajzjelei, kapcsolási rajzai	
Gyengeáramú rendszerek kapcsolási rajzai	
Vezérlési rajzok rajzjelei	
Kézi működtetésű kapcsolók rajzjelei ei	
Mágneskapcsolók rajzjel	

	Kapcsolókészülékek rajzai	
	Öntartás, keresztreteszelés rajzai	
	Villamos gépek rajzjelei	
	Villamos gépek kapcsoljelölései	
	Egyenáramú gépek kapcsolási rajzai	
	Villamos gépek belső kapcsolása	
	Villamos mérések kapcsolási rajzai	
	Villamos mérőműszerek rajzjelei	
	Villamos mérések dokumentációja	
	Mérési jegyzőkönyvek tartalmi és formai követelményei	
Értékelés		
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	1-5-ig terjedő számjegyekkel	

A villamos dokumentáció megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyfeltételek		
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlatja:	1 fő, szakirányú felsőfokú végzettséggel rendelkező oktató	
A villamos dokumentáció megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyfeltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:		rajz szaktanterem
Eszközök és berendezések:		számítógép, projector, internet elérhetőség
Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:		rajzeszközök, rajzoló program

2. MÁSODIK TANULÁSI TERÜLET: **BIZTONSÁGTECHNIKA-ISKOLÁBAN** ÉS A **DUÁLIS PARTNERNÉL** OKTATOTT

A tanulási terület tartalmi elemei

A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:						
A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámja (Forrás:PTT)						
		A (szakirányú) oktatás évfolyama				Összes óraszámja
		9.	10.	11. kiskorú tanuló	11. nagykorú tanuló	
Tanulási terület	Tantárgyak és a témakörök megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja				
	Villamos biztonságtechnika		72	35	40	107 - 112
	<i>Alapvédelem</i>		6			
	<i>Hibavédelem</i>		30			
	<i>Szerelői ellenőrzés</i>			7	8	duális partnernél
	<i>villámvédelem</i>			7	8	
	<i>Túlfeszültség-védelem</i>			7	8	
	<i>Tűzvédelem</i>			7	8	
	<i>Magasban végzett munka</i>			7	8	
	Munkavédelem		36			36
	<i>Munkavédelmi alapismeretek</i>		8			
	<i>Egészséges és biztonságos munkakörülmények</i>		10			
	<i>Munkakörnyezeti hatások</i>		8			
	<i>Biztonságos munkaeszköz</i>		10			
	Tanulási terület összórászáma:		72	35	40	107-112

A VILLAMOS BIZTONSÁGTECHNIKA megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

	Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
	Felméri a villamos veszélyhelyzeteket.	Ismeri az áramütés fogalmát, hatásait és az áramütés súlyosságát befolyásoló tényezőket.	Teljesen önállóan		Szabványok, jogszályok olvasása, keresése, értelmezése
TE A 9.	Alkalmazza a hibavédelmi megoldásokat.	Ismeri az alapvédelem fogalmát, eszközeit. Ismeri a hibavédelem fogalmát, megvalósítási lehetőségeit, eszközeit.	Teljesen önállóan	Felelősen viselkedik. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására.	Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése. Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektronikus formában.
TEA 9	Elvégzi a hibavédelmi módok szerelői ellenőrzését és elbírálja a működőképességüket.	Ismeri a szerelői ellenőrzés szerepét és a végrehajtására vonatkozó előírásokat.	Teljesen önállóan	Tisztában van azzal, hogy tevékenysége veszélyt jelenthet önmagára és másokra.	Szerelői ellenőrzés dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával
TEA 11.	Villámvédelmi berendezést szerel.	Ismeri a villám fogalmát, hatásait, a villámcsapás valószínűségét befolyásoló tényezőket. Ismeri a villámvédelmi berendezés feladatát, részeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése. Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektronikus formában

TEA 10	Túlfeszültség- védelmi eszközt telepít.	Ismeri a villámok másodlagos hatásait, és az azok elleni védekezés módszereit. Ismeri a túlfeszültségvédelmi eszközöket, azok katalógusadatait, főbb szerelési, telepítési előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése. Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektronikus formában
	Alkalmazza a villamos berendezések tűzvédelmi előírásait.	Ismeri a villamos berendezések tűzvédelmi előírásait, az OTSZ (Országos Tűzvédelmi Szabályzat) vonatkozó előírásait.	Teljesen önállóan		Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése. Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektronikus formában
	Alkalmazza a magasban végzett munkára vonatkozó előírásokat.	Ismeri a magasban végzett munka fogalmát és a vonatkozó biztonsági előírásokat.	Teljesen önállóan		Digitális oktatási anyagok használata

Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Alapvédelem	6 óra
	Villamos áram élettani hatásai	
	Az áramütés fogalma, súlyosságát meghatározó tényezők	
	Műszaki mentés	
	Elsősegélynyújtás	
	Alapvédelem, közvetlen megérintés elleni védelem fogalma	
	Alapvédelmi megoldások	
	IP-védettség fogalma, megoldásai	
	Hibavédelem TEA 9.	30 óra
	Az érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai	
	Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások TT-rendszer jellemzői	
	TN-rendszer jellemzői IT-rendszer jellemzői	
	A védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai	
	A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód	
	EPH fogalma, kialakítása Földelő-, védő- és EPH-vezetők	
	Áram-védőkapcsoló szerepe, működési elve, bekötése	
	Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői	
	Kettős vagy megerősített szigetelés	
	Védőelválasztás	
	Érintésvédelmi törpefeszültség	
	Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása	
	Érintésvédelmi osztályok	

Gyakorlati foglalkozások témakörei:	Szerelői ellenőrzés TEA 9.	7-8 óra
	Üzembe helyezés és szerelői ellenőrzés	
	Védővezető állapotának ellenőrzése	
	Szigetelési ellenállás mérése	
	Földelési ellenállás, hurokimpedancia mérése	
	Az áramütés elleni védelmi mód ellenőrzése, szerelői ellenőrzése	
	Érintésvédelmi (hibavédelmi) feliratok, jelölések, dokumentációk formai és tartalmi követelményei	
	A tűzgátló szerkezet és a hőhatás elleni védelem ellenőrzése A védelmi és ellenőrzőeszközök kiválasztása és beállítása A leválasztó- és kapcsolóeszközök kiválasztása és beállítása	
	A külső, környezeti hatásokat figyelembe véve az alkalmazott védelmi módok ellenőrzése	
	A vezetékcsatlakozások ellenőrzése	
	A hozzáférhetőség, kezelhetőség ellenőrzése A védővezetők folytonosságának vizsgálata	
	A villamos berendezés szigetelési ellátásának vizsgálata	
	Az áramkörök elválasztásával megvalósított védelmének vizsgálata a SELV és PELV esetében	
	A védőelválasztás vizsgálata	
	A tápforrás önműködő lekapcsolásának vizsgálata	
	A villamos szilárdság vizsgálata	
	A polaritás vizsgálata	
	A hőhatások vizsgálata	
	A feszültségesés vizsgálata	
	A működés vizsgálata	
	Az érintésvédelmi rendszer dokumentumai	
A szerelői ellenőrzés elvégzése, dokumentálása a szakmai előírásoknak megfelelően		
Villámvédelem TEA 11.	7-8 óra	
A villám, mint természeti jelenség		

A villám jellemzői	
A villámcsapás valószínűségét növelő és csökkentő tényezők	
Villámvédelemre vonatkozó kötelező előírások	
Külső villámvédelem fogalma, jellemzői, elemei Felfogó, levezető, földelő	
Felfogó, levezető, földelő	
Villámvédelmi berendezés dokumentációja	
Tervdokumentáció alapján villámvédelmi felfogó telepítése Levezető telepítése	
Villámvédelmi földelő fajtái (rúd, vonal, keret, betonlap) kialakítása, ellenőrzése	
A földelési ellenállást meghatározó tényezők (földelő hossza, talaj fajlagos ellenállása)	
Földelés telepítése, ellenőrzése	
Villámvédelmi berendezés műszeres ellenőrzése	
Földelési ellenállás mérése	
Túlfeszültség-védelem TEA 10.	7-8 óra
Túlfeszültség fogalma	
Túlfeszültségek keletkezésének okai Túlfeszültségek hatásai	
Villám másodlagos hatásai, indukált feszültségek	
Belső villámvédelem kialakítása	
Árnyékolás	
Potenciálkiegyenlítés	
Nyomvonalvezetés hatása	
Belső villámvédelem kialakítására vonatkozó igények	
T1 (B), T2 (C) és T3 (D) típusú túlfeszültség-levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása	
Belső villámvédelmi fokozatok jellemzői, szelektivitása	
Tűzvédelem TEA-6	7-8 óra
A tűz keletkezése	
Az égés feltételei	
Építőanyagok éghetősége	

	Építmények kockázati besorolása	
	Villamos tűzvédelem	
	Magasban végzett munka TEA-7	7-8 óra
	A magasban végzett munka fogalma	
	Létra Állvány	
	A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása	
Értékelés		
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	1-5-ig terjedő számjegyekkel	
A villamos biztonságtechnika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyfeltételek		
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, szakirányú felsőfokú végzettséggel rendelkező oktató	
Gyakorlati foglalkozásokhoz szükséges szakemberek végzettsége	szakirányú szakmai végzettség,	
A villamos biztonságtechnika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
		A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:		szaktanterem
Eszközök és berendezések:		számítógép, projector, internet elérhetőség
A villamos biztonságtechnika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
		gyakorlati foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	Gyártógép összeszerelő	Oktató Központ előadó terem

Munkaforma szempontok %-os értékelése

Gyakorlati feladat, projektmunka, üzemi gyakorlat	szakszerűség, szereléstechika	20	0-40%-elégtelen
	működőképesség	40	41-50%-elégseges
	dokumentáció	10	51-60%-közepes
	szabványi megfelelés,	20	61-79%-jó
	munkavédelem, rend	10	79-100% jeles

A MUNKAVÉDELEM megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja és értelmezi a munkavédelem fogalomrendszerét.	Ismeri a munkavédelem fogalmát és feladatát.	Teljesen önállóan	Felelősségtudat, szabálykövetés, döntésképeség	Digitális oktatási anyagok használata
Ismerteti a munkáltató és a munkavállaló jogait és kötelességeit.	Ismeri a munkavédelemmel kapcsolatos jogszabályokat.	Teljesen önállóan		Online jogtár használata
Bemutatja a biztonságos munkavégzés feltételrendszerét	Ismeri a munkavégzés személyi és tárgyi feltételeit.	Teljesen önállóan		Szabványok, jogszabályok olvasása
Elvégzi a munkabaleset dokumentálását.	Ismeri a baleset és a munkabaleset fogalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Dokumentálás irodai szoftverek alkalmazásával
Alkalmazza a tevékenységhez kapcsolódó biztonságos munkahelyialakítási előírásokat.	Ismeri a biztonságos és egészséges munkakörülményeket.	Teljesen önállóan		Online katalógus és rajzolóprogram használata
Bemutatja a veszélyforrások hatását és a védekezési megoldásokat	Ismeri a munkakörnyezeti veszélyforrásokat és azok hatásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális oktatási anyagok használata
Alkalmazza az egyéni és kollektív védőeszközöket.	Ismeri ez egyéni és kollektív védőeszközök használatára vonatkozó előírásokat.	Teljesen önállóan		Online katalógus használata

Bemutatja tűz megelőzési és tűzeseti teendőket.	Ismeri a tűzvédelmi és megelőzési előírásokat.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Bemutatja a hulladékgyűjtés szerepét a környezetvédelemben.	Ismeri a hulladékkezelési előírásokat.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez

Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Munkavédelmi alapismeretek	8 óra
	Munkavédelem fogalma, területei, feladatai	
	A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek	
	A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai	
	A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe	
	A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében.	
	Tervezés, létesítés, üzemeltetés	
	Munkavállalók feladatai a munkavégzés során	
	Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken	
	Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok	
	Foglalkozás-egészségügyi feladatok	
	A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek	
	A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége	
	Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai	

Balesetek és munkabalesetek, valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma	
Feladatok munkabaleset esetén	
A kivizsgálás és dokumentálás szerepe	
Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen	
A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőnek jelentősége és lehetőségei	
A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai	
Egészséges és biztonságos munkakörülmények	10 óra
A munkahelyek kialakításának általános szabályai	
A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások	
Szociális létesítmények	
Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége	
Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése	
A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére	
A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezői	
A megelőzés fontossága és lehetőségei	
A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái és rendeltetésük	
Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések	
Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések	
Alapvető feladatok a tűzmelegelőzés érdekében	
Tűzmelegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat	
Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó	

berendezések	
Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet	
Anyagmozgatás a munkahelyeken	
Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái	
A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése	
Raktározás, raktározás típusai	
Jelzések, feliratok, biztonsági szín- és alakjelek	
Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei	
Munkakörnyezeti hatások	8 óra
Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)	
Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások, valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei	
A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen	
A kockázat fogalma, felmérése és kezelése	
A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésében	
A munkavállalók részvételének jelentősége	
Biztonságos munkaeszköz-használat	10 óra
A munkaeszközök halmazai	
Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalmának meghatározása	
A munkaeszközök dokumentációi	
A munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre – mint termékre – meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok	
A munkaeszközök veszélyessége, eljárások	
A biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás,	

	biztonság	
	A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei	
	Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás	
	Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei	
	Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe	
	Általános üzemeltetési követelmények	
	Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények	
Értékelés		
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	1-5-ig terjedő számjegyekkel	
A villamos biztonságtechnika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyifeltételek		
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, szakirányú felsőfokú végzettséggel rendelkező oktató	
A villamos biztonságtechnika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyifeltételek		
		A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:		szaktanterem
Eszközök és berendezések:		számítógép, projector, internet elérhetőség

HARMADIK TANULÁSI TERÜLETÉPÜLETVILLAMOSSÁG 1. ÉS 2. **DUÁLIS PARTNERNÉL OKTATOTT**

A tanulási terület tartalmi elemei

A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:							
A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszama (Forrás:PTT)							
		A (szakirányú) oktatás évfolyama					Összes óraszama
		9.	10.	11.	12.	13.	
Tanulási terület megnevezése	Tantárgyak és a témakörök megnevezése	Az évfolyam összes óraszama kiskurú - nagykorú					917-1048
			301-344	616-704			
ÉPÜLETVILLAMOSSÁG	Épületvillamosság 1.		301-344				301-344
	<i>Az épületvillamos-szerelői munka</i>		35-40				
	<i>Vezetékek</i>		35-40				
	<i>Áramütés elleni védelem</i>		28-32				
	<i>Épület-villanyszerelési technológiák</i>		91-104				
	<i>Kapcsolókészülékek, túláramvédelem</i>		56-64				
	<i>Épületvillamossági fogyasztók, világítás</i>		56-64				
	Épületvillamosság 2.			616-704			616-704
	<i>A villamos munka felmérése, alapszerelés</i>			231-264			
	<i>Épületvillamossági vezérlők, szabályozók</i>			140-160			
	<i>Intelligens épületautomatika</i>			126-144			
	<i>Villámvédelem</i>			49-56			
	<i>Túlfeszültség-védelem</i>			28-32			
	<i>A villamos munka átadása, ellenőrzése</i>			42-48			
Tanulási terület összórászáma:			301-344	616-704			917-1048

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Épületvillamossági terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez.	Ismeri az épületvillamosság kiviteli dokumentumait, fogyasztókat, szerelési technológiákat.,	Teljesen önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi. A biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására törekszik. Odafigyel környezetének állapotára, a rendre, a tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. Ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Kábeles csatlakozóvezetékét létesít és elkészíti a hozzá tartozó víz- és tűz-záró kábelátvezetést	Ismeri a vezetékek, kábelek jellemzőit szerelési technológiáit	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Erősáramú és gyengeáramú alapszerelést létesít.	Ismeri a falon kívüli és süllyesztett szerelési technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Fogyasztó számára vezetékét választ, szerel.	Ismeri a vezetékek kiválasztásának előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Vezetékek kiválasztása online katalógusból
Kapcsolókészüléket választ, telepít áramkör működtetésére.	Ismeri kapcsolókészülékek jellemzőit.	Teljesen önállóan		Kapcsolókészülékek, szerelési anyagok kiválasztása online katalógusból
Beállítja, szereli a túláramvédelmi készüléket.	Ismeri a túláramvédelmi készülékek jellemzőit, feladatát.	Instrukció alapján részben önállóan		Túláramvédelmi eszközök kiválasztása online katalógusból

Áramütés elleni védelmet (hibavédelmet) alakít ki.	Ismeri az áramütés elleni védelem, hibavédelem jel- lemezőit.	Instrukció alapján részben önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Világítási berendezést szerel.	Ismeri a világítási fogyasztók jellemzőit, világítási lámpatesteket.	Instrukció alapján részben önállóan	Világítási lámpatestek kiválasztása online katalógusból
Épületvillamossági fogyasztó táplálását alakítja ki.	Ismeri a villamos fogyasztók telepítési előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Alkatrészek, szerelési anyagok kivá- lasztása online katalógusból
Hálózat villamos és érintésvédelmi paramétereit méri és dokumentálja, biztonságtechnikai előírások alkalmazásával	Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó előírásokat és mérési feladatokat, mérőeszközöket, mérési módszereket. Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó dokumentációs követelményeket.	Teljesen önállóan	Irodai szoftverek használata dokumentáció készítésé- re

ÉPÜLETVILLAMOSSÁG I.

Témakörök, tartalmak	10.	
	iskola	duális partner kiskorú/nagykorú
Óraszám Épületvillamosság szakmairány esetén	0 óra	301-344 óra
Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése		35/40
Az épületvillamossági szerelő, a villamoshálózat-szerelő és a villamosberendezés-szerelő feladatai		x
Vázlatos rajz készítése munkaműveletekről		x
Az eszköz- és anyagszükséglet felmérése és meghatározása		x
A szerelési munka fázisokra bontása, a műveleti sorrend meghatározása		x
A munkához szükséges időszükséglet és szerelői létszám meghatározása		x
Villamos és nem villamos anyagok kiválasztása a munkatevékenységhez		x
A munkafolyamathoz szükséges eszközök, szerszámok kiválasztása		x
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése		x
Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó kivitelezési előírások alkalmazása		x
A beltéri és kültéri fogyasztói berendezések villamos jellemzőinek ismerete, azok különbözőségei		x
Az elosztóberendezés alapvető fajtái, felszereltsége, eszközei, szerelési módjai, védettsége		x
A munkavédelmi eszközök alkalmasságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása		x
A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása		x
Az anyagok, szerszámok és eszközök, illetve a munkavédelmi eszközök alkalmasságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása		x
Vezetékek		35/40
Vezetékek, kábelek		x
Vezeték fogalma, vezetékek jellemző adatai		x
Vezetékek jelölési rendszerei (harmonizált, VDE)		x
Vezeték méretezése feszültségesésre		x
Vezetékek terhelhetősége, terhelhetőséget módosító jellemzők		x
Fontosabb épületvillamossági vezetékfajták és főbb jellemzőik		x
Halogénmentes vezetékek		x
Tűzálló vezetékek		x

Vezetékkötésekkel szemben támasztott követelmények		X
Vezetékkötések		X
Kábel fogalma		X
Kábelek jellemzői		X
Kábel fektetése, elhelyezése		X
06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel végelzáró szerelése 06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel összekötő szerelése		X
Földkábeles csatlakozó létesítése terv alapján		X
Végzárás és leágazás készítése, feliratozás, homokágy készítése, téglázás, jelzőszalag elhelyezése, dokumentálás		X
Tűzszakaszoknál a kábelek átvezetésének megoldása, tűzzárás		X
Áramütés elleni védelem		28/32
Áramütés elleni védelem (alap- és hibavédelem)		X
Érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai		X
Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások ismerete és használata		X
Védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai		X
Táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód		X
Földelő-, védő- és EPH-vezetők		X
Áramvédőkapcsoló működési elve, feladata, bekötése		X
Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői		X
Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása		X
Érintésvédelmi osztályok		X
Üzembe helyezés és ellenőrzés érintésvédelmi (hibavédelmi) szempontból		X
Épület-villanyszerelési technológiák		91/104
Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó előírások alkalmazása a szerelésnél		X
Erőátviteli hálózatok fogalma		X
Erőátviteli hálózatok fajtái		X
Erőátviteli hálózatok jellemzői		X
Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok minőségi különbségei		X
Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok szerelvényei, készülékei		X
Falon kívüli szerelési módok alkalmazása		X
Falon kívüli szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai		X
Falon kívüli szerelés védőcső nélkül		X

Falon kívüli szerelés védőcsővel		X
Falon kívüli szerelés anyagai, szerelvényei		X
Falon kívüli szerelés IP-fokozatai		X
Falba süllyesztett szerelési módok alkalmazása		X
Falba süllyesztett szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai		X
Falba süllyesztett szerelés védőcső nélkül		X
Falba süllyesztett szerelés védőcsővel		X
Falba süllyesztett szerelés anyagai, szerelvényei		X
Falba süllyesztett szerelés IP-fokozatai		X
Falba süllyesztett, falon kívüli szerelés munka- és balesetvédelmi előírásai		X
A fogyasztásmérők elhelyezésének szempontjai, fogyasztásmérőhely kialakítása		X
Az első becsatlakozási pont meghatározása, túláramvédelemmel való ellátása		X
Lakáselosztó és lakásbelső áramköreinek kialakítása		X
Lakás belső áramköreinek kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség		X
Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH-kialakítása		X
Kapcsolókészülékek, túláramvédelem		56/64
Kapcsoló fogalma, feladata az áramkörben		X
Kapcsolók csoportosítása		X
Kapcsolók általános jellemzői		X
Túláram fogalma, hatásai		X
Túlterhelés, zárlat, bekapcsolási áramlökések		X
Túláramvédelem feladata, eszközei		X
Túlterhelés-védelem		X
Zárlatvédelem		X
Olvadóbiztosító működési elve		X
Olvadóbiztosító fajtái, szerkezeti kialakításuk		X
Neozed, diazed, hengeres, késes olvadóbiztosító szerkezete, jellemzői		X
Olvadóbiztosítók jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség)		X
Kismegszakító működési elve		X
Kismegszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői		X
Kismegszakító jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség)		X

Megszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői, feladata		X
Szakaszoló jellemzői, feladata		X
Terheléskapcsoló jellemzői, feladata		X
Mágneskapcsoló szerkezeti felépítése, jellemzői, alkalmazása		X
Félvezető kapcsolók jellemzői, alkalmazása		X
Elosztók fogalma, szerepe, kialakítása		X
Lakáselosztók kialakítása		X
Túláramvédelmi rendszer kialakítása lakás esetén		X
Túláramvédelem szelektivitásának fogalma		X
A szelektivitás kialakítása olvadóbiztosító és kismegszakító alkalmazása esetén		X
Lakásbelső áramkörének kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség		X
Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH kialakítása		X
Épületvillamossági fogyasztók, világítás		56/64
Háztartási fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása		X
Háztartási fogyasztók fajtái, energiaigénye		X
Háztartási fogyasztók anyagigénye, szerelvényei		X
Ipari fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása Ipari fogyasztók fajtái		X
Ipari fogyasztók energiaigénye		X
Ipari fogyasztók anyagigénye, szerelvényei, védettsége		X
Ipari, háztartási fogyasztók szerelésének munka- és biztonságtechnikai előírásainak betartása, betartatása		X
A világítási alapkapcsolások, illetve azok kibővített formáinak szerelése, valamint világítási vezérlések szerelése		X
Lépcsőházi automata szerelése		X
Impulzusrelé szerelése		X
Mozgás- és jelenlét-, valamint fényérzékelő által vezérelt világítás szerelése		X
Világítási alapgfogalmak ismerete (fényáram, megvilágítás, színhőmérséklet, színvisszaadási index, határfok stb.)		X
A jó megvilágítás követelményei		X
A helyiség világítási követelményeinek meghatározása		X
A helyiség természetes és mesterséges megvilágítási viszonyai, igényei		X
Fényforrások fajtái, főbb világítástechnikai és villamos jellemzői		X
Izzó, halogénizzó jellemzői		X

Fénycső, tömör fénycső jellemzői		X
A LED jellemzői, áramköri sajátosságai, előnyei		X
Egyéb kisülési fényforrások		X
Lámpatestek szerepe, feladata, jellemzői		X
Lámpatestek fényeloszlási görbéi, világítási feladat szerint		X
Az izzólámpás, fénycsöves, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök szerelése, javítása		X
Az izzólámpás, fénycsöves, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök jellemzői		X
Fénycsöves áramkörök fajtái, alapkapcsolások		X
Nagyteljesítményű fényforrások alkalmazása, áramkörei, védettsége		X
A beltéri és kültéri világítási berendezések ismerete, különbözőségei		X
Biztonsági és tartalékvilágítások fogalmai		X
Irányfény feladata, kialakítása		X
Vészvilágítás fogalma, feladata		X
Biztonsági világítások kialakítására vonatkozó általános előírások		X

Épületvillamosság 2

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felméri a teendőket, meghatározza az anyag-, eszköz- és munkaszükségletet, árajánlatot készít.	Ismeri az épületvillamosság kiviteli dokumentumait. Ismeri az épületvillamossági anyagokat, szerelvényeket, fogyasztókat, szerelési technológiákat.	Teljesen önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására.	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Fogyasztásmérő helyet alakít ki, a hozzá tartozó potenciálrögzítő földeléssel.	Ismeri a fogyasztásmérő kialakításának előírásait, a földelés szerepét, kialakításának módját.	Teljesen önállóan	Odafigyel környezetének állapotára, a rendre, a tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. Ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Erősáramú és gyengeáramú alapszerelést létesít.	Ismeri a vezetékeket, kábeleket, a falon kívüli és süllyesztett szerelési technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészek, anyagok kiválasztása
Elvégezi a hálózat ciklikus karbantartási feladatait, beszabályozza a kapcsolókészülékeket.	Ismeri a kapcsolókészülékeket, ismeri túláramvédelmi eszközöket, telepítési beépítési előírásait	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészek, anyagok kiválasztása

Épületvillamossági berendezést szerel, javít, tart karban, és betanítja a kezelését.	Ismeri az épületvillamos berendezések telepítésre vonatkozó előírásokat	Teljesen önállóan	Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, nyomtatása vagy tanulmányozása online formában
Vezérlő- és szabályozó-berendezést szerel, telepít épületvillamossági rendszerben.	Ismeri a vezérlés és szabályzás fogalmát. A vezérlő és szabályozó rendszerek alkotó elemeit	Instrukció alapján részben önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Intelligens épületek erősáramú szerelését és buszrendszer kialakítását, érzékelők, jeladók szerelését végzi.	Ismeri az intelligens automatikai rendszerek fogalmát ismeri az épület automatikai rendszerek erősáramú és gyengeáramú részeit	Teljesen önállóan	Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, nyomtatása vagy tanulmányozása online formában
Elvégzi az intelligens épületek automatikáinak alapszintű programozását és a rendszer üzembe helyezését.	Ismeri az épület automatikai rendszerek programjait ismeri a intelligens épület automatikai rendszerek üzembe helyezésének előírásait, az üzembe helyezés menetét	Instrukció alapján részben önállóan	Épületautomatikai szoftverek használata, alapszintű programozási feladatok elvégzése
Villámvédelmi berendezést szerel, túlfeszültség védelmet alakít ki.	Ismeri a villámvédelmi berendezés részeit, kialakításának jellemzőit, dokumentumait. Ismeri a túlfeszültségvédelmi eszközöket, és telepítési előírásaikat	Instrukció alapján részben önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában

<p>Épületvillamossági berendezés érintésvédelmi paramétereit méri és elvégzi a szerelői ellenőrzést.</p>	<p>Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó előírásokat és mérési feladatokat, mérőeszközöket, mérési módszereket. Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó dokumentációs követelményeket.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Szoftverek használata dokumentáció készítésére</p>
--	--	--	---

ÉPÜLETVILLAMOSSÁG 2.

Témakörök, tartalmak	11. évfolyam	
	iskola	duális partner kiskorú/nagykorú
	0 óra	616-704 óra
A villamos munka felmérése, alapszerelés		231/264
Épületvillamossági munka felmérése kiviteli tervdokumentáció alapján		X
Szerelési technológia meghatározása, megválasztása		X
Anyagok és eszközök kiválasztása		X
Anyagok és eszközök mennyiségének meghatározása		X
A munka időtartamának meghatározása		X
Árajánlat készítése		X
Erős- és gyengeáramú alapszerelés elvégzése		X
Falon kívüli szerelési módok alkalmazása		X
Falba süllyesztett szerelési módok alkalmazása		X
Különleges szerelési módok alkalmazása		X
Épületvillamossági vezérlők, szabályozók		140/160
Épületvillamossági vezérlési és szabályozási berendezések telepítése		X
Impulzusrelék jellemzői, alkalmazása		X
Időrelék jellemzői, alkalmazása		X
Fényérzékelők jellemzői, alkalmazása		X
Mozgás- és jelenlét-érzékelők, jellemzői, alkalmazása		X
Világításvezérlési feladatok kivitelezése célrelékekkel		X
Világítási vezérlőautomatikák jellemzői		X
Készülékek kiválasztása tervdokumentáció alapján		X
Beavatkozásképzülékek, mágneskapcsolók, mágnesszelepek, szervomotorok jellemzői, alkalmazása		X
Biztonsági világítások telepítésére vonatkozó általános előírások		X
Biztonsági világítások tervdokumentációi		X
Biztonsági világítási rendszerek részeinek, illetve egészének telepítése		X
Intelligens épületautomatika		126/144
Az épületautomatikai rendszerek alkotóelemei		X
Érzékelők jellemzői, alkalmazása		X

Aktorok jellemzői, alkalmazása		X
Erősáramú alkatrészek jellemzői, alkalmazása		X
Gyengeáramú eszközök jellemzői, alkalmazása		X
Buszrendszer felépítése, részei, telepítése		X
Épületautomatikai rendszerek programozása		X
Épületautomatikai rendszerek beállítása, üzemeltetése, hibakeresés		X
Épületautomatikai rendszerek túlfeszültség- és zavarvédelme		X
Elektromágneses összeférhetőség (EMC) fogalma, szerepe, alkalmazása		X
Villámvédelem		49/56
Villám fogalma, hatásai		X
A villám jellemzői		X
Villámvédelemre vonatkozó kötelező előírások		X
Külső villámvédelem fogalma, jellemzői, elemei		X
Villámvédelem dokumentációja		X
Külső villámvédelem kialakításának ütemezése		X
Villámvédelmi földelő építkezés alatti kialakítása, ellenőrzése		X
Tervdokumentáció alapján villámvédelmi felfogó telepítése, karbantartása		X
Levezető telepítése, karbantartása		X
Földelés telepítése, ellenőrzése		X
Vizsgáló csatlakozó telepítése		X
Villámvédelem műszeres ellenőrzése		X
Túlfeszültség-védelem		28/32
Belső villámvédelem kialakítása		X
Túlfeszültség fogalma, keletkezése, hatásai, jellemzői		X
A túlfeszültség-védelem szükségessége		X
A túlfeszültség-védelem kialakítása		X
Potenciálkiegyenlítés		X
Elektromágneses árnyékolás		X
Nyomvonalvezetés szerepe a túlfeszültség-védelemben		X
Túlfeszültség levezetők		X
T1, T2 típusú túlfeszültség-levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása		X
T3 típusú túlfeszültség-levezető önálló szerelése, ellenőrzése, karbantartása		X

A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása		X
A villamos munka átadása, ellenőrzése		42/48
Megvalósulási tervdokumentáció		X
Szerelői ellenőrzés		X
Szemrevételezés		X
Mérési feladatok		X
Szigetelési ellenállás mérése		X
Védővezető folytonosságmérése		X
Áramütés elleni védelem (hibavédelem) működésének ellenőrzése		X
Feliratok készítése, elhelyezése		X
Műszaki utasítás alapján feliratok beszerzése, azonosítása, előírás szerinti elhelyezése előírásai		X
A villamos mérés biztonságtechnikai előírásai		X
Az előírt feladathoz tartozó mérések elvégzése		X
A mérési feladathoz tartozó biztonságtechnikai feltételek megteremtése, betartása, betartatása		X
A villamos mérés fokozott biztonsági előírásai		X
Ellenőrzési, mérési jegyzőkönyv készítése az előírások szerint		X
Ellenőrzési, mérési jegyzőkönyv formai előírásai, tartalma, szakszerűsége, a munka átadása		X

NEGYEDIK TANULÁSI TERÜLET VILLAMOS KÉSZÜLÉK és BERENDEZÉS 1. **DUÁLIS PARTNERNÉL OKTATOTT**

A tanulási terület tartalmi elemei

A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:							
A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszama (Forrás:PTT)							
		A (szakirányú) oktatás évfolyama					Összes óraszama
		9.	10.	11.	12.	13.	
Tanulási terület megnevezése	Tantárgyak és a témakörök megnevezése	Az évfolyam összes óraszama kiskorú-nagykorú tanuló					
			259-296				
VILLAMOS KÉSZÜLÉK ÉS BERENDEZÉS	Villamos készülék és berendezés 1.		259-296				259-296
	Villamos gépek, elosztók anyagai		35-40				
	Transzformátorok		49-56				
	Forgómágneses mező, szinkrongép		35-40				
	Aszinkrongép		56-64				
	Egyenáramú és különleges villamos		28-32				
	Elosztóberendezések		56-64				
Tanulási terület összórászáma:			259-296				259-296

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a transzformátorok jellemzőit, alkalmazását.	Ismeri a transzformátor működési elvét, szerkezetét, adattábladatait.	Teljesen önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi. A biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására törekszik. Odafigyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére Ügyel a takarékos. anyag- és energia felhasználásra.	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Bemutatja a villamos forgógépek (motorok, generátorok) jellemzőit, alkalmazását..	Ismeri az egyen- és váltakozó áramú (aszinkron, szinkron) villamos gépek működési elvét, szerkezetét, adattábladatait.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Túláramvédelmi és hibavédelmi eszközöket állít be, ellenőrzi a védelmi beállításokat.	Ismeri túláramvédelmi eszközök (olvadóbiztosító, megszakító, kismegszakító) jellemzőit, a szelektivitás elvét. Ismeri a hibavédelmi kioldóeszközöket.	Teljesen önállóan		Védelmi eszközök kiválasztása gyártói online katalógus alapján
Villamos gépet telepít, csatlakoztat hálózatra.	Ismeri a villamos gépek kiválasztási szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Villamos gép kiválasztása gyártói online katalógus alapján
Kiválasztja és beköti a kapcsolókészüléket, beállítja, ellenőrzi a működési jellemzőit.	Ismeri a kapcsolókészülékek főbb típusait, tudja értelmezni a jellemző adataikat.	Instrukció alapján részben önállóan		Kapcsolókészülék beazonosítása, kiválasztása gyártói online katalógus alapján

Beköti, használja a mérőváltókat.	Ismeri a mérőváltók működési elvét. Ismeri az áramváltó és feszültségváltó szerkezetét, bekötését, adattáblaadatait.	Instrukció alapján részben önállóan		Mérőváltó kiválasztása gyártói online katalógus alapján
Összeállítja az elosztóberendezést.	Ismeri az elosztók kialakításának előírásait.	Teljesen önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Elosztóberendezést szerel.	Ismeri az elosztók készülékeit, kialakításuk előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Huzalozott vezérlést szerel.	Ismeri a huzalozott vezérlések alapjait, az öntartás, vészleállítás, reteszelés fogalmát.			
Egyszerű vezérlőberendezést szerel műszaki leírás alapján.	Ismeri a villamos gépek Vezérlési jellemzőit. Ismeri az aszinkronmotor indítási, forgásirányváltási lehetőségeit.			

VILLAMOS KÉSZÜLÉKEK és BERENDEZÉSEK 1.

Témakörök, tartalmak	10.	
	Iskola	Duális partner kiskorú/nagykorú
Óraszám Épületvillamosság szakmairány esetén	0 óra	259/296 óra
Villamos gépek, elosztók anyagai		35/40
Villamos vezetékek		X
Villamos vezetékek fajtái, jellemzői, tulajdonságai		X
Erősáramú vezetékek – légvezetékek, csupasz vezetékek		X
Szigetelt vezetékek		X
Erősáramú földkábelek – szerkezet, felépítés, terhelhetőség		X
Jelvezetékek		X
Szerelőhuzalok		X
Gyengeáramú kábelek – szalagkábelek, távkábelek, koaxiális kábelek, egyéb kábelek		X
Gyűjtősínek		X
Tokozott sínek jellemzői		X
Villamos gépek anyagai		X
Transzformátortekercs anyaga, gyártása		X
Transzformátorlemez anyaga, típusai		X
Transzformátor vasmagkialakítása		X
Dinamólemez jellemzői, forgógépek vasmagkialakításai		X
Forgógépek tekercseinek anyaga		X
Kalickás forgórész kialakításának jellemzői		X
Szénkefék anyaga, kialakítása, jellemzői		X
Villamos gépek szigetelőanyagai, a szigetelések jellemzői		X
Transzformátorok		49/56
Transzformátorok		X
Transzformátor működési elve		X
Transzformátor áttételi		X
Transzformátor jellemző adatai kivitele		X
Egyfázisú transzformátor		X

Háromfázisú transzformátor adatai		X
Háromfázisú transzformátor kivitele		X
Háromfázisú tekercsek csillag-, delta-, zég-zug kapcsolása		X
Átalakító kapcsolási óraszám		X
Delta-csillag kapcsolású transzformátor		X
Transzformátor üresjárási üzeme		X
Transzformátor rövidzárási üzeme		X
Transzformátor üresjárási és rövidzárási mérése		X
Transzformátorok párhuzamos üzeme, párhuzamos üzem feltételei		X
Transzformátorok túláramvédelme		X
Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai		X
Kisfeszültségű, kis teljesítményű transzformátor bekötése, ellenőrzése		X
Különleges transzformátorok		X
Mérőváltók		X
Áram- és feszültségváltó működése, jellemző adatai		X
Mérőváltók alkalmazása		X
Forgómágneses mező, szinkrongép		35/40
Villamos forgógépek		X
Forgó mágneses mező kialakulása, jellemzői		X
Póluspárszám, szinkronfordulatszám		X
Szinkronmotor, jellemzői, alkalmazása		X
Szinkrongenerátor jellemzői alkalmazása		X
Terhelési szög fogalma		X
Szinkrongenerátor sziget- és kooperációs üzeme		X
Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolásának feltételei		X
Szinkronmotor indítása és alkalmazása		X
Szinkronmotor fordulatszám-változtatása		X
Aszinkrongép		56/64
Aszinkronmotor		X
Aszinkronmotor szerkezete		X
Tekercselt és kalickás forgórész-kialakítás		X
Az aszinkronmotor működési elve		X
Szinkronfordulatszám és szlip fogalma kapcsolata		X

Szinkronfordulatszám és szlip		X
Aszinkrongép motor-, generátoros és féküzeme		X
Aszinkronmotor fordulatszám-nyomaték jelleggörbéje		X
Aszinkronmotor indításának jellemzői, indítási áramlökés		X
Csillag-deltaindítás és villamos jellemzői		X
Lágyindítók fogalma, szerepe		X
Aszinkronmotor forgásirányváltása		X
Aszinkronmotor fordulatszám-változtatása		X
Több tekercselésű, Dahlander-motor		X
Aszinkronmotor fékezése (ellenáramú és dinamikus fékezés)		X
Vezérlő- és szabályozóberendezés szerelése		X
Aszinkronmotor-vezérlések kialakítása		X
Veszélyes gépek működtetése		X
Reteszelések, kétkezes indítás, vészkioldás		X
Villamos gépek működtetése több kezelő helyről		X
Vezérlő- és szabályozókészülék, berendezés szerelése		X
Frekvenciaváltó, feladata, alkalmazása		X
Frekvenciaváltó kiválasztása, bekötése, beállításai, üzemeltetése		X
Aszinkronmotor túlterhelés-, zárlat- és hibavédelmei		X
Védelmek teljes rendszere, feszültségcsökkenési, növekedési, aszimmetriavédelem		X
Egyfázisú aszinkronmotor jellemzői és alkalmazása		X
Aszinkronmotor üzembe helyezés előtti vizsgálatai		X
Szigetelési ellenállás mérése		X
Tekercsellenállás mérése		X
Menetzárlat meghatározása		X
Egyenáramú és különleges villamos gépek		28/32
Egyenáramú gépek működési elve		X
Egyenáramú motor jellemzői és alkalmazása		X
Egyenáramú generátor jellemzői és alkalmazása		X
Gerjesztési módok		X
Külső, párhuzamos, soros, vegyes gerjesztés		X
Egyenáramú motorok fordulatszám-változtatása		X
Egyenáramú motorok fékezése		X

Forgásirányváltás		X
Soros kommutátoros (univerzális), váltakozó áramú gép jellemzői		X
Univerzális motor működési elve, szerkezete, alkalmazása		X
Elektronikus kommutációjú motorok		X
Léptetőmotor		X
Szervomotor fogalma és jellemzői		X
Elosztóberendezések		56/64
Elosztó fogalma		X
Elosztó jellemzői		X
Elosztó készülékei		X
Túláramvédelem eszközei		X
Áramütés elleni védelem eszközei		X
Elosztók jelző- és működtetőkészülékei		X
Sorkapcsok, csatlakozóelemek		X
Elosztók áramútrajzai		X
Elosztók szerelési, összeállítási rajzai		X

ÖTÖDIK TANULÁSI TERÜLET VILLAMOS HÁLÓZATOK 1. ISKOLÁBAN és DUÁLIS PARTNERNÉL OKTATOTT

A tanulási terület tartalmi elemei

A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:							
A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámja (Forrás:PTT)							
		A (szakirányú) oktatás évfolyama					Összes óraszámja
		9.	10.	11.	12.	13.	
Tanulási terület megnevezése	Tantárgyak és a témakörök megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja kiskorú – nagykorú tanuló					
			196-224				196-224
VILLAMOS HÁLÓZATOK	Villamos hálózatok 1.		196-224				196-224
	Villamos energia előállítás		28-32				
	Villamos hálózatok		28-32				
	Kábelhálózatok		70-80				
	Csatlakozóberendezés létesítése		70-80				
Tanulási terület összórászáma:			196-224				196-224

Készségek, képes ségek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához 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, betartatására. Odafigyel környezetének állapotára, a rendre, a tisztaságra, a keletkező hulladékok 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, bemutató 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, bemutató készítéséhez
Bemutatja kisfeszültségű kábel hálózatok jellemzőit.	Ismeri a kábel fogalmát, a főbb kábelfajtákat a főbb kábel jellemzőket.	Teljesen önállóan		Online katalógusból alkatrészek kivá- lasztása Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató 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-vezetékét létesít.	Ismerje a csatlakozóvezetékekre vonatkozó előírásokat. Tisztában legyen a feszültségés, 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 szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában
Kábelvég-kiképzést készít kiefeszültsgű kábelén.	Ismeri a kábelvégzárás feladatát, kialakításának módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában
Feszültségmentesítést hajt végre.	Ismeri a kiefeszültsgű hálózatok üzemeltetési előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabványok, jog- szabályok olvasása, keresése, értelmezése Digitális oktatási anyagok használata

VILLAMOS HÁLÓZATOK 1.

Témakörök, tartalmak	10.	
	Iskola	Duális partner kiskorú/nagykorú
Óraszám Épületvillamosság szakmairány esetén	36 óra	196-224 óra
Villamos energia előállítása		28/32
A villamos energiarendszer feladata, felépítése	x	
A villamos energiarendszer villamos jellemzői (feszültség, frekvencia stb.)	x	
A villamos energia elő állítása	x	
Erőművek csoportosítása elsődleges energiahordozó szerint	x	
Fosszilis erőművek	x	
Atomerőművek	x	
Vízenerőművek	x	
Szélerőművek	x	
Napenergia hasznosítása, fotovoltaikus villamos energiatermelés	x	
Egyéb energiatermelés (geotermikus, biomassza alapú stb.)	x	
Napi, heti, terhelési görbe fogalma, jellemzői	x	
A villamos energiatermelés és fogyasztás egyensúlya	x	
Erőművek csoportosítása az energia rendszerben betöltött szerepe szerint (alap-, menet- rendtartó, csúcs-, szekunder tartalékerőmű)	x	
Villamos energiarendszer irányítása	x	
A helyi, illetve hálózati energiátárolás lehetőségei és korlátai	x	
A villamos energia előállításával kapcsolatos jogszabályok, szabványok	x	
Villamos hálózatok		28/32
A villamos energia szállítása, az energia útja a termelőtől a fogyasztóig	x	
A hálózat fogalma	x	
A hálózatok feladata	x	
Hálózatok csoportosítása feladat szerint: kooperációs, alap-, főelosztó, közép- és kisse- szültségű elosztóhálózat	x	
Hálózatok feszültség szintjei	x	
Hálózatfajták és jellemzőik	x	
Sugaras, íves, gyűrűs, hurkolt hálózat jellemzői	x	

Csillagpontkezelés	X	
TT-rendszer jellemzői, alkalmazása		X
TN-rendszer jellemzői		X
TN-rendszer megvalósítási lehetőségei		X
TN-C kialakítása, jellemzői, alkalmazása		X
TN-S kialakítása, jellemzői, alkalmazása		X
TN-C-S kialakítása, jellemzői, alkalmazása		X
IT-rendszer jellemzői, alkalmazása		X
A villamos hálózatokkal kapcsolatos jogszabályok, szabványok, OTSZ, VMBSZ, kockázatelemzés	X	X
Kábelhálózatok		70/80
A kábelek jellemzői, felépítése (érsodrat, köpenyes vezeték, földkábel) Kisfeszültségű földkábelek csupaszolása	X	X
Földkábelek fektetése, kábelárok, homokágy készítése, téglázás, jelzőszalag elhelyezése		X
Kábelfektetés védőcsőbe		X
Kábel-leágazás oszlopról		X
A kábelfektetés dokumentálása		X
A kábelvég szerepe		X
Végzárás készítése		X
Azonos, illetve különböző típusú kábelek összekötése (különböző technológiákkal)		X
Zsugorcsövek anyaga, alkalmazása		X
Kábel-leágazás jellemzői, kialakítási lehetőségei		X
Kábelek nyomvonalazása, azonosítása, feliratozása		X
Kábelek szerelése kábeltálcán, kábelletrán		X
Kábelek épületbe való bevezetése		X
A kábelek átvezetésének megoldása tűzszakaszoknál, tűzzárás		X
Az energiaátviteli kábelekkel kapcsolatos jogszabályok, szabványok		X
Csatlakozóberendezés létesítése		70/80
Csatlakozóberendezés részei, létesítési előírásai (MSZ 447)	X	
Hálózati leágazási pont és csatlakozási pont	X	
Méretlen fővezeték-hálózat és készülékei	X	
Csatlakozó főelosztó és elhelyezése, fő földelősín kialakítása, földelések kialakítása		X
Túlfeszültség-védelem		X
Mérőhely-kialakítás (fogyasztásmérő szekrények, tokozatok)		X
Közvetlen és közvetett érintésvédelem	X	X

Potenciálrögzítő földelés fogalma, kialakítása	X	X
A potenciálrögzítő földeléssel szemben támasztott követelmények		X
Földeléstelepítés, a földelés anyagai		X
Mért fővezeték, mért főelosztó	X	X
Szabadvezetéki csatlakozóvezeték létesítése terv alapján		X
A hálózatra csatlakozással kapcsolatos jogszabályok, szabványok (MSZ 447)		X

A közösen meghatározott szakmai tartalommal készült képzési programot a Győri SZC Kossuth Lajos Technikum és Kollégium és a Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont, mint duális partner elfogadta, együttműködésük a fentiek alapján történik.

Győr, 2023. december 04.



[Handwritten signature]

Iskola

Győri Villamosipari Ágazati
Képzőközpont Nonprofit Kft.
1023 Győr, Ormos utca 8.
T: +36 90 4237367
Fax: +36 90 4237367

[Handwritten signature]

duális partner

1. számú melléklet

A szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

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

Szakmai vizsga leírása:

Projektfeladat

A vizsgatevékenység megnevezése: Villanyszerelő (Épületvillamosság) projektfeladat

A vizsgatevékenység leírás

- I. Vizsgarész: Portfólió bemutatása, szóbeli megvédése, önreflexió. A portfólióban a vizsgázó bemutatja a tanulmányok alatt elkészített projekt munkát. Kötelező mellékleti elem a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása. A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal (mellékletek nélkül), kötelezően tartalmazza az alábbi munkavégzéssel kapcsolatos valamely tevékenységét:
 - épületvillamos erősáramú energiaellátó rendszer 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