

# HELYI PROGRAMTANTERV

a

4 0713 04 07

## VILLANYSZERELŐ SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

### A szakképzés jogi háttere:

Rendelkező jogszabály az 2019. évi LXXX. törvény a szakképzésről.

#### 1. A SZAKMA ALAPADATAI :

Az ágazat megnevezése: Elektronika és elektrotechnika

A szakma megnevezése: Villanyszerelő

A szakma azonosító száma: 4 0713 04 07

A szakma szakmairányai: Épületvillamosság; Villamos hálózat; Villamos készülék és be-rendezés

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4

Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás

Kapcsolódó részsakmák megnevezése: Villamosipari előkészítő

#### 2. A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtanttervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2 ill. 3 év.

#### 3. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: alapfokú iskolai végzettség

Szakmai előképzettség: -

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályalkalmassági követelmények: az előírtak szerint nem szükséges.

#### **4. A programban való részvétel feltételei**

A részvétel követésének módja: a haladási naplók alapján

Megengedett hiányzás: a szakképzési törvény által meghatározott %-os értékhatárokon belül.

Egyéb feltételek: a beiratkozáskor tanuló (ill. gondviselője) vállalja az iskola Pedagógiai programjában szereplő kötelezettségeket.

#### **A fogyatékosságból eredő speciális igények figyelembe vételének módja**

Az egészségügyi orvosi vizsgálat dönt.

#### **5. A tervezett képzési idő**

A tervezett képzési idő 8 általános után: 3 tanév

10 osztály elvégzése, illetve érettségi után: 2 tanév

#### **6. A képzés módszerei**

A képzés elméleti és gyakorlati ismeretek, készségek és képességek elsajátítását, megszerzését igényli a megfelelően változatos módszerekkel.

A képzés során alkalmazott módszerek minden tantárgy esetén részletesen, külön-külön a tantárgy leírásánál felsorolva találhatóak.

#### **7. A program tantárgyai**

##### ***Kötelezően előírt tantárgyak:***

Munkavállalói ismeretek

Munkavállalói idegen nyelv

Villamos alapismeretek

Gépészeti alapismeretek

Elektrotechnika

Ipari elektronika

Villamos dokumentáció

Villamos biztonságtechnika

Munkavédelem

Épületvillamosság 1.

Épületvillamosság 2

Villamos készülékek és berendezések 1.

Villamos hálózatok 1.

#### **8. Csoportlétszám**

A képzés során a gyakorlati oktatás és mérés csoportbontásban történik. Egy csoport maximális létszáma a tanműhely adta lehetőségek miatt behatárolt. Maximális csoportlétszám: 12 fő

#### **9. A szakképzés szervezésének feltételei**

##### **Személyi feltételek**

**A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a 2019. évi LXXX. törvény**

előírásainak megfelelő végzettséggel rendelkező pedagógus és egyéb szakember vehet részt.

## **A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek**

Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

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

## **Épületvillamosság szakmairányra:**

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanyszerelő kéziszerszámok, kisgépek, melegítő készülék
- Földmunka kézi szerszámai
- Oszlopállítás eszközei
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
- Informatikai és adatrögzítő eszközök
- Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
- Présszerszámok
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Véső- és fűrőgépek, ipari porszívók
- Forrasztó berendezések
- Az épület villanyszerelés főbb anyagai:
- Mérő és elosztószekrény-hely kialakításához szükséges eszközök, szerszámok
- Egyfázisú fogyasztásmérő-szekrény
- 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, tömbszelencék
- Lámpatestek
- Kapcsolók, dugaszoló aljzatok
- Szerelvény és kötődobozok
- Épületautomatikai vezérlő és szabályzó elemek
- Villamos mérőműszerek
- Villamos gépek (transzformátorok, motorok)

## 10. A program során megszerezhető készségek, kompetenciák

Az egyes tantárgyak részletes leírásainál találhatóak.

## 11. A program során alkalmazott értékelési módszerek, rendszerek

### *A számonkérések formája:*

az iskolai oktatás során tipikusan alkalmazott formák, mint:

- órai munka (elméleti/gyakorlati munka) értékelése
- szóbeli/írásbeli felelet
- dolgozat/témazáró dolgozat
- önálló munka/kutatómunka
- beadandó házi feladat
- kiselőadás
- stb.

### *Számonkérések rendszeressége, gyakorisága:*

Lehetőleg minél gyakrabban történjen – a heti óraszám függvényében –, de törekedni kell a félévi min. 3 db érdemjegy megszerzésére. A témazáró dolgozatok nagyobb súllyal kerülnek beszámításra a tanulmányi átlagban.

### *A számonkérések tartalma:*

a Pedagógia programban lefektetett általános irányelvek szerint

### *A tudásszint ellenőrzésére szolgáló egyéb módszerek:*

Az értékelésnél kiemelt szerepet kap a alapvizsga amely az intézmény pedagógiai programja szerint épül be az oktatás rendjébe, valamint a gyakorlati ellenőrző munkák is a sikeres felkészülést szolgálják.

### *Az értékelésnél az alábbi %-os irányelvet vesszük alapul:*

91-100%	jeles
81-90%	jó
66-80%	közepes
51-65%	elégséges
0-50%	elégtelen

A gyakorlat esetén alkalmazott speciális szabályok:

Szerelés, hibakeresés, karbantartás, mérés, erősáramú és gyengeáramú gyakorlati kapcsolási feladatok kivitelezése: működőképesség: 50%, szakszerűség: 30%, esztétika: 20%

Ellenőrző munkák, házi, OSZTV versenyek, szintvizsgák eredményei súlyozott jegynek számítanak.

## **12. A továbbhaladás feltételei**

Az egyes évfolyamokon a továbbhaladás feltétele, hogy a tanuló a továbbhaladáshoz szükséges minimális ismereteket elsajátítsa. Ehhez pl. a tanuló tanulmányi átlaga az elégséges érdemjegy eléréséhez el kell, hogy érje az 1,8 -as, a jobb érdemjegyekhez az X,7 –es átlagot. Összevont tantárgyak esetén az egyes érdemjegyeket az óraszámokkal kell súlyozni, és abból súlyozott átlagot számolni. Ha az összevont tárgyak bármelyike elégtelen érdemjeggyel kerül osztályozásra, az összevont jegy is elégtelen lesz.

Amennyiben a tanuló nem teljesíti a minimális feltételeket, javítóvizsgára utasítjuk.

Az évisméltésre a köznevelési és a szakképzési törvény hatályos rendelkezései vonatkoznak.

*A következő tanévet csak az a tanuló kezdheti meg, aki az összefüggő szakmai gyakorlatot vagy az iskola által biztosított szervezésben, vagy egyéni szerződéskötés alapján sikeresen teljesítette!*

## **13. A program elvégzését igazoló irat**

Minden tanév végén a tanuló bizonyítványt kap. A 3/11, illetve a 2. évfolyam elvégzése után a tanuló szakmai vizsgára bocsátható. A sikeres szakmai vizsga letétele után a tanuló villanyszerelő szakmunkás-bizonyítványt kap.

## **14. A képzés során alkalmazott tankönyvek**

A tankönyvek kiválasztása a tanév során érvényben levő tankönyvjegyzékből történik. Amennyiben nincs a tankönyvjegyzékben villanyszerelőknél készült szakmai könyv, a szaktanár dönti el, mely könyvekből tanít.

## **15. A szakképesítés óraterve nappali rendszerű oktatásra**

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként az Épületvillamosság szakmairány számára:

Évfolyam		1. évfolyam	2. évfolyam	3. évfolyam	A képzés összes óraszama	1. évfolyam	2. évfolyam	A képzés összes óraszama
<b>Évfolyam összes óraszama</b>		<b>576</b>	<b>720</b>	<b>720</b>	<b>2016</b>	<b>1137</b>	<b>879</b>	<b>2016</b>
<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Álláskeresés	5			5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5			5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5			5	5		5
	Munkanélküliség	3			3	3		3
<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél			20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás			11	11		11	11
	Állásinterjú			20	20		20	20
<b>Műszaki alapozás</b>	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>288</b>
	Villamos áramkör	90			90	36		36
	Villamos áramkör ábrázolása	18			18	36		36
	Villamos áramkör kialakítása	36			36	72		72
	Villamos biztonságtechnika	36			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	108		108
	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>270</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	72			72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18			18	18		18
	Fémipari alapmunkálások	72			72	72		72
	Projektmunka	90			90	90		90
	<b>Tanulási terület összórása</b>	<b>558</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>558</b>	<b>558</b>	<b>0</b>	<b>558</b>

<b>Villamossági alapismeretek</b>	<b>Elektrotechnika</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>108</b>
	Aktív és passzív hálózatok		36		36	18	6	24
	Villamos erőtér, kondenzátor		12		12	12		12
	Mágneses tér		12		12	12		12
	Váltakozó áramú hálózatok		12	12	24	12	24	36
	Többfázisú hálózatok			24	24		24	24
	<b>Ipari elektronika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	Félvezető alkatrészek			12	12		12	12
	Impulzustechnika			6	6		6	6
	Egyenirányítók, tápegységek			6	6		6	6
	A digitális technika alapjai			12	12		12	12
	<b>Villamos dokumentáció</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
A műszaki ábrázolás alapjai		24		24	24		24	
Villamosipari szakrajz		12	36	48	12	36	48	
<b>Tanulási terület összórászáma</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	<b>90</b>	<b>126</b>	<b>216</b>	
<b>Biztonság- technika</b>	<b>Villamos biztonságtechnika</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
	Alapvédelem		6		6	6		6
	Hibavédelem		30		30	30		30
	Szerelői ellenőrzés			8	8		8	8
	Villámvédelem			8	8		8	8
	Túlfeszültség-védelem			8	8		8	8
	Tűzvédelem			6	6		6	6
	Magasban végzett munka			6	6		6	6
	<b>Munkavédelem</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
	Munkavédelmi alapismeretek		8		8	8		8
	Egészséges és biztonságos munkakörülmények		10		10	10		10
	Munkakörnyezeti hatások		8		8	8		8
Biztonságos munkaeszköz-használat		10		10	10		10	

	<b>Tanulási terület összórászáma</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
<b>Épület- villamosság</b>	<b>Épületvillamosság 1.</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>180</b>
	Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése		22		22	22		22
	Vezetékek		18		18	18		18
	Áramütés elleni védelem		15		15	15		15
	Épület-villanyszerelési technológiák		53		53	53		53
	Kapcsolókészülékek, túláramvédelem		36		36		36	36
	Épületvillamossági fogyasztók, világítás		36		36		36	36
	<b>Épületvillamosság 2.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>514</b>	<b>514</b>	<b>0</b>	<b>514</b>	<b>514</b>
	A villamos munka felmérése, alapszerelés			210	210		210	210
	Épületvillamossági vezérlők, szabályozók			106	106		106	106
Intelligens épületautomatika			90	90		90	90	
Villámvédelem			36	36		36	36	
Túlfeszültség-védelem			36	36		36	36	
A villamos munka átadása, ellenőrzése			36	36		36	36	
	<b>Tanulási terület összórászáma</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>514</b>	<b>694</b>	<b>108</b>	<b>586</b>	<b>694</b>
<b>Villamos készülékek és berendezések</b>	<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>111</b>	<b>69</b>	<b>180</b>
	Villamos gépek, elosztók anyagai		12		12	12		12
	Transzformátorok		36		36	36		36
	Forgó mágneses mező, szinkrongép		9		9	9		9
	Aszinkrongép		54		54		54	54
	Egyenáramú és különleges villamos gépek		15		15		15	15
	Elosztóberendezések		54		54	54		54
	<b>Tanulási terület összórászáma</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>111</b>	<b>69</b>	<b>180</b>
<b>Villamos hálózatok</b>	<b>Villamos hálózatok 1.</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>
	Villamos energia előállítás		15		15	15		15
	Villamos hálózatok		25		25	25		25
	Kábelhálózatok		70		70	70		70
	Csatlakozóberendezés létesítése		70		70	70		70



	<b>Tanulási terület összóraszám</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>
	<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat:</b>	<b>0</b>	<b>140</b>			<b>160</b>		

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

A tantárgyakra meghatározott időkeret kötelező érvényű, *a témakörökre kialakított óraszám pedig ajánlás.*

### 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerő-piaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

18/18 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan	Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

### 3.1.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.1.1.6.1 Álláskeresés

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### 3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### 3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### 3.1.1.6.4 Munkanélküliség

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költségtámogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

### **Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

#### 3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetés-re jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Idegen nyelvek

3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzt fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukción).	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CVsablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzt, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, emailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókincscsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni

Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefon-beszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefon-beszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
---	--	-------------------	--	--

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókinccset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

#### 3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit.

Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

#### 3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

#### 3.2.1.6.4 Állásinterjú

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan. A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

### 3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

558/558 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis-megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönten. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

#### 3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy

288/288 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fém és nemfém anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél ügyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra.

3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alpmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alpmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekon található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.	Online katalógust használ.

Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan	Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát	Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 Villamos áramkör

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása kéthárom ellenállás esetén

Feszültség és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)

Összetett áramkörök egyszerűsítése

#### 3.3.1.6.2 Villamos áramkör ábrázolása

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal, áramutas stb.)

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

### 3.3.1.6.3 Villamos áramkör kialakítása

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés

Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

### 3.3.1.6.4 Villamos biztonságtechnika

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők

Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)

A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

### 3.3.1.6.5 Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése

Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz

Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális mérés határ megválasztása

Egyszerű áramkörön alapszámítások végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó UI jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó UI jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapszámításának megértése céljából (egyenáramú megközelítés)



Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

### 3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

270/270 óra

#### 3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

#### 3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

#### 3.3.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációkat (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		

Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisépés forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötések.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálja a minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan		Digitális dokumentáció készítése

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 Munkabiztonság, tűz és környezetvédelem

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmait és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság  
Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma  
Tűzmegelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai  
Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése  
Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek  
Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén  
Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök  
Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések  
A környezetvédelem fogalma, szakterületei  
Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)  
Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása  
Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése  
Víz és talajvédelem: hűtőkenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés  
Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

#### 3.3.2.6.2 Műszaki rajz alapjai

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei  
Rajztechnikai alapszabványok, előírások  
A műszaki rajzban alkalmazott vonalak  
Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai  
A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon  
A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai  
A felvételi vázlatok készítése  
A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása  
A felületi érdességek megadása  
Alak és helyzettűrések  
A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása  
Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával  
Összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei  
Összeállítási rajzok értelmezése  
Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

#### 3.3.2.6.3 Anyag és gyártásismeret

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)  
Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség).  
Az ipari anyagok csoportosítása  
Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei  
Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései  
Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

#### 3.3.2.6.4 Fémipari alpmegmunkálások

Az előrajzolás eszközei és módszerei  
A darabolás eszközei és technológiái  
Egyszerű lemezalakítások  
Kézi forgácsoló eljárások  
A furatmegmunkálás technológiái  
Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)  
Hossz és szög mérő eszközök alkalmazása  
Az alak és helyzettűrések ellenőrzési módszerei  
A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

### 3.3.2.6.5 Projektmunka

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártáselőkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyag választás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkáló-szerszámok és megmunkáló-gépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése

Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

## 3.4 Villamossági alapismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

216/216 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület az elektrotechnika, az ipari elektronika és a villamos dokumentáció tantárgyakat foglalja magába. A tanulók az alapvető ismeretek megszerzése után megértik a villamos energia két fő felhasználási területének, a munkavégzésnek és a jeltovábbításnak a működését és törvényeit. Képesek lesznek számításokat végezni az egyszerű egyen és váltakozó áramú áramkörökben. Megismerik a villamos és mágneses tér alapjelenségeit és gyakorlati alkalmazásait, amelyekkel szakmájukban találkozni fognak. Képesé válnak egyszerű áramkörök összeállítására, mérések elvégzésére, hibakeresésre, az áramkörök és az elvégzett mérések dokumentálására. A témakörök tartalmazzák a gyakorló szakemberek nélkülözhetetlen alapismereteit, és megalapozzák a munkavégzés során alkalmazott szakmai ismeretek elsajátítását.

### 3.4.1 Elektrotechnika tantárgy

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

108/108 óra

#### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése a műszaki alapoásra építve. Ismerjék a villamos áramkörök alaptörvényeit és képesek legyenek az alapösszefüggések felismerésére, megértésére, valamint az alapvető elektrotechnikai számítások, mérések elvégzésére. A tananyag elsajátításával további villanszerelői tanulmányaikat alapozzák meg.

3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások villamos szakirányú végzettség

3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
fizika, matematika, villamos biztonságtechnika

3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
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 áramkörök alaptörvényeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását, illetve betartatását.	Mérési, számítási feladatok dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával
Alkalmazza az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályait.	Ismeri az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályait, ellenállás és kondenzátor hálózatokra.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Áramkör szimulációs szoftver használata
Bemutatja és értelmezi a villamos erőter jelenségeit, gyakorlati példákon keresztül.	Ismeri a villamos erőter jellemzőit.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
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
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
Szemlélteti a mozgási és nyugalmi indukció önműködés jelenségét, gyakorlati alkalmazását.	Érti az elektromágneses indukció fogalmait és törvényeit.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
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
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
Dokumentáció alapján többfázisú hálózatok villamos jellemzőit, feszültségeit, áramait méri.	Ismeri a fázis és vonali mennyiségek jellemzőit csillag és háromszögszövegkapcsolás esetén. Ismeri a szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés fogalmát.	Teljesen önállóan		Kapcsolási rajz készítése számítógépes programok segítségével
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

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Aktív és passzív hálózatok

A villamos hálózatok csoportosítása: passzív és aktív villamos hálózat fogalma

Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással

Nevezetes passzív villamos hálózatok:

- Terheletlen és terhelt feszültségosztó
- Feszültségosztó kapcsolás alkalmazása
- Wheatstone-híd és alkalmazása
- Áramosztó

Áram, feszültség, ellenállás mérése összetett egyenáramú hálózatokban

Aktív villamos hálózatok:

- 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

#### 3.4.1.6.2 Villamos erőtér, kondenzátor

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

#### 3.4.1.6.3 Mágneses tér

A mágneses tér fogalma, kialakulása és jellemzői

Rúd-mágnes, áramjárta vezető, valamint hengeres és toroid tekercs mágneses tere

Mágneses alapmenyiségek: 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 inductivitásának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén

Tekercs be és kikapcsolási jelenségeinek ismerete

Időállandó

Mágneses mezőben tárolt energia

A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása

Feszültség és áramátvitel

#### 3.4.1.6.4 Váltakozó áramú hálózatok

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

Induktivitás 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 kapcsolat összeállítása, alapfogalmak igazolása

Váltakozó áramú soros és párhuzamos RLC áramkörök feszültségeinek és áramainak mérése

Váltakozó áramú teljesítmények mérése

#### 3.4.1.6.5 Többfázisú hálózatok

A háromfázisú feszültségrendszer

Generátor háromszögekcsatlakozása, csillagcsatlakozása

Fogyasztó háromszögekcsatlakozása, csillagcsatlakozása

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

Forgó mágneses tér

A villamos gépek elméletének alapjai

Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek

Motor és generátorüzem közötti különbség

### 3.4.2 Ipari elektronika tantárgy

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

36/36 óra

#### 3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az ipari elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlődését. A tanulók megismerik azokat a főbb elektronikai alkatrészeket és elemeket, amelyekkel a villanyszerelő munka során találkozni fognak.

3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások: villamos szakirányú végzettség

3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
matematika, elektrotechnika

3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri a félvezető elemeket, elektronikus érzékelőket.	Ismeri az alapvető félvezető elemeket és működési jellemzőiket. Ismeri a félvezető alapú hő és fényérzékelők működési elvét.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását és betartatását. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Online katalógusból alkatrészek kiválasztása
Kiválasztja a tápegységet a villamos készülékhez, áramát feszültségét méréssel ellenőrzi.	Ismeri a tápegységek feladatát és villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan	Igyekszik megismerni a technika újdonságait.	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

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Félvezető alkatrészek

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

#### 3.4.2.6.2 Impulzustechnika

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 túlfeszültségvédelme  
Optocsatolók működési eleve, szerepe  
Szilárdtestrelék  
DC-AC átalakítók  
Napelemek invertereinek feladata  
AC-AC átalakítók  
Frekvenciaváltók feladata

#### 3.4.2.6.3 Egyenirányítók, tápegységek

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

#### 3.4.2.6.4 A digitális technika alapjai

Analóg és digitális jelek fogalma  
Alapfogalmak: információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás  
Számrendszerek (2es, 16os 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

### 3.4.3 Villamos dokumentáció tantárgy

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

72/72 óra

#### 3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló ismerje a villamos kivitelezés dokumentumait. Munkája során képes legyen villamos rajzok olvasására, értelmezésére. Ismerje a nyomvonalrajzok, áramútrajzok, elrendezési rajzok rajzjeleit, jellemzőit. Tudjon egyszerű villamos rajzokat készíteni. Tudjon mérési jegyzőkönyvet készíteni útmutató alapján. Képes legyen munkája dokumentálására irodai szoftverek alkalmazásával. Tudjon anyagjegyzéket készíteni kiviteli tervek alapján.

#### 3.4.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

#### 3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

épületvillamosság 1., villamos hálózatok 1., villamos készülékek és berendezések 1.

3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri a félvezető elemeket, elektronikus érzékelőket.	Ismeri az alapvető félvezető elemeket és működési jellemzőiket. Ismeri a félvezető alapú hő és fényérzékelők működési elvét.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását és betartatását.	Online katalógusból alkatrészek kiválasztása
Kiválasztja a tápegységet a villamos készülékhez, áramát feszültségét méréssel ellenőrzi.	Ismeri a tápegységek feladatát és villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan	Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni. Igyekszik megismerni a technika újdonságait.	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
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
Szabadvezetési nyomvonalrajzot olvas, értelmez.	Ismeri a szabadvezetési nyomvonal rajzának rajzjeleit, az oszlopok, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Kábel nyomvonalrajzot olvas és értelmez.	Ismeri a kábel nyomvonalrajzok 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 áramút rajzok rajzjeleit, a kapcsolókészülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból

Vezérlési rajzokat olvas és értelmez.	Ismeri az áramút rajzok rajzjeleit, a kapcsolókészülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		
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		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
				Mérési jegyzőkönyv, dokumentáció készítése irodai szoftverek használatával

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 A műszaki ábrázolás alapjai

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

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

#### 3.4.3.6.2 Villamosipari szakrajz

A villamosipari szakrajz szerepe és célja  
 A villamosipari rajzok fajtái  
 Épületek építészeti alap és metszeta rajzai  
 Épületvillamossági nyomvonalrajzok  
 Világítási alapkapsolások 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 áramútra rajzai  
 Elosztók készülékeinek rajzjelei  
 Elosztók elrendezési rajzai  
 Szabadvezetési tervjelek  
 Szabadvezetési hálózatok villamos rajzai  
 Kábelhálózatok rajzjelei és nyomvonalrajza  
 Kábelfektetés rajzai  
 Kábelleltár  
 Jelzőberendezések rajzjelei, kapcsolási rajzai  
 Gyengeáramú rendszerek kapcsolási rajzai  
 Vezérlési rajzok rajzjelei  
 Kézi működtetésű kapcsolók rajzjelei  
 Mágneskapcsolók rajzjelei  
 Kapcsolókészülékek rajzai  
 Öntartás, keresztreteszelés rajzai  
 Villamos gépek rajzjelei  
 Villamos gépek kapcsolási rajzai  
 Egyenáramú gépek kapcsolási rajzai  
 Villamos gépek belső kapcsolása  
 Villamos mérések kapcsolási rajzai  
 Villamos mérőműszerek rajzjelei  
 Villamos mérések dokumentációja  
 Mérési jegyzőkönyvek tartalmi és formai követelményei

### **3.5 Biztonságtechnika megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összórászama: 108/108 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulók a villamos biztonságtechnika és munkavédelem tantárgyak keretein belül megtanulják a biztonságos munkavégzéshez szükséges legfontosabb ismereteket. A villamos biztonságtechnika tantárgy magába foglalja az áramütés elleni védelem, a villám és túlfeszültség-védelem alapfogalmait és megoldásait, valamint a védelem hatásosságának ellenőrzésére vonatkozó követelményeket. Az ismeretek elmélyítésére a szakmai gyakorlatok keretében kerül majd sor.

#### **3.5.1 Villamos biztonságtechnika tantárgy**

A tanulási terület tantárgyainak összórászama: 72/72 óra

##### **3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló megismerje és munkája során be tudja tartani a vonatkozó villamos biztonságtechnikai előírásokat.

3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások: villamos szakirányú végzettség

### 3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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	Felelősen viselkedik.  Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására.	Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése
Alkalmazza a hibavédelmi megoldásokat.	Ismeri az alapvédelem fogalmát, eszközeit. Ismeri a hibavédelem fogalmát, megvalósítási lehetőségeit, eszközeit.	Teljesen önállóan	Tisztában van azzal, hogy tevékenysége veszélyt jelenthet önmagára és másokra.	Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektronikus formában
Elvégzi a hibavédelmi módok szerelői ellenőrzését és elbírálja a működőképességüket.	Ismeri a szerelői ellenőrzés szerepét és a végrehajtására vonatkozó előírásokat.	Teljesen önállóan		Szerelői ellenőrzés dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával
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
Túlfeszültség-védelmi eszközt telepít.	Ismeri a villámok másodlagos hatása-it, és az azok elleni védekezés módszereit. Ismeri a túlfeszültség-védelmi 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

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Alapvédelem

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

#### 3.5.1.6.2 Hibavédelem

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

Áramvédőkapcsoló szerepe, működési elve, bekötése

Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői

Kettős vagy megerősített szigetelés

Védőelválasztás

Érintésvédelmi törpefeszültség

Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása

Érintésvédelmi osztályok

#### 3.5.1.6.3 Szerelői ellenőrzés

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

#### 3.5.1.6.4 Villámvédelem

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  
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

#### 3.5.1.6.5 Túlvezetés-védelem

Túlvezetés fogalma  
Túlvezetések keletkezésének okai  
Túlvezetések 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 túlvezetés-levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása  
Belső villámvédelmi fokozatok jellemzői, szelektivitása

#### 3.5.1.6.6 Tűzvédelem

A tűz keletkezése  
Az égés feltételei  
Építőanyagok éghetősége  
Építmények kockázati besorolása  
Villamos tűzvédelem

#### 3.5.1.6.7 Magasban végzett munka

A magasban végzett munka fogalma  
Létra  
Állvány  
A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása

### 3.5.2 Munkavédelem tantárgy

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

36/36 óra

#### 3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló ismerje és munkája során be tudja tartani a vonatkozó munkabiztonsági előírásokat. Ismerje a munkavédelem jogszabályi hátterét, az egészséges és biztonságos munkakörnyezet kialakításának feltételeit, valamint a biztonságos munkaeszköz használat követelményeit.

#### 3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

#### 3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 10%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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, jog-szabályok 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 munkahely-kialakítási 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 hulladékgazdálkodás szerepét a környezetvédelemben.	Ismeri a hulladékkezelési előírásokat.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez

### 3.5.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.2.6.1 Munkavédelmi alapismeretek

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 érdekképviselőjének jelentősége és lehetőségei

A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai

### 3.5.2.6.2 Egészséges és biztonságos munkakörülmények

A munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó és mellékhelyiségek biztosítása, megfeleltetése

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 tüzmelegítés érdekében

Tüzmelegítés, 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

### 3.5.2.6.3 Munkakörnyezeti hatások

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

#### 3.5.2.6.4 Biztonságos munkaeszköz használat

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

### 3.6.1 Épületvillamosság 1. tantárgy

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

180/180 óra

#### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók képesek legyenek a villamos áramkörök kialakítására, túláram és érintésvédelmének (hibavédelmének) megvalósítására. Képesek legyenek adott kivitelezésnél a munkaműveletek műveleti sorrendjének meghatározására, a munkához szükséges anyag és eszközszükséglet meghatározására.

Ismerjék a leggyakrabban alkalmazott szerelési technológiákat, az épületvillamossági fogyasztókat és azok villamos jellemzőit. Tisztában legyenek a világítástechnikai alapismeretekkel, képesek legyenek rendszerben látni az épületek és lakások villamos fogyasztóinak energiaellátását, működtetését, védelmi megoldásait.

3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások: villamos szakirányú végzettség

#### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

műszaki alapismeretek, elektrotechnika, biztonságtechnika, villamos dokumentáció, villamos hálózatok 1., villamos készülékek és berendezések 1.

3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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. Ismeri az épületvillamossági anyagokat, szerelvényeket, fogyasztókat, szerelési technológiákat.	Teljesen önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi.  A biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására törekszik.	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Kábeles csatlakozóvezeték létesít és elkészíti a hozzá tartozó víz- és tűzzáró	Ismeri a vezetékek, kábelek jellemzőit szerelési technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Odafigyel	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online

kábelátvezetést.			környezetének állapotára, a rendre, a tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére.	formában
Erősáramú és gyengeáramú alapszerelést létesít.	Ismeri a falon kívüli és süllyesztett szerelési technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan	Ügyel a takarékos anyag és energia felhasználásra.	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 jellemzőit.	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 kiválasztása 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 készítésére

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése

Az épületvillamossági szerelő, a villamoshálózat-szerelő és a villamosberendezés-szerelő feladatai

Vázlatos rajz készítése munkaműveletekről

Az eszköz és anyagszükséglet felmérése és meghatározása

A szerelési munka fázisokra bontása, a műveleti sorrend meghatározása

A munkához szükséges idősükséglet és szerelői létszám meghatározása

Villamos és nem villamos anyagok kiválasztása a munkatevékenységhez

A munkafolyamathoz szükséges eszközök, szerszámok kiválasztása

Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése

Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó kivitelezési előírások alkalmazása A beltéri és kültéri fogyasztói berendezések villamos jellemzőinek ismerete, azok különbözőségei

Az elosztóberendezés alapvető fajtái, felszereltsége, eszközei, szerelési módjai, védettsége

A munkavédelmi eszközök alkalmasságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása

A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása

Az anyagok, szerszámok és eszközök, illetve a munkavédelmi eszközök alkalmisságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása

#### 3.6.1.6.2 Vezetékek

Vezetékek, kábelek

Vezeték fogalma, vezetékek jellemző adatai

Vezetékek jelölési rendszerei (harmonizált, VDE)

Vezeték méretezése feszültségesésre

Vezetékek terhelhetősége, terhelhetőséget módosító jellemzők

Fontosabb épületvillamossági vezetékfajták és főbb jellemzőik

Halogénmentes vezetékek

Tűzálló vezetékek

Vezetékkötésekkel szemben támasztott követelmények

Vezetékkötések

Kábel fogalma

Kábelek jellemzői

Kábel fektetése, elhelyezése

06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel végelzáró szerelése

06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel összekötő szerelése

Földkábeles csatlakozó létesítése terv alapján

Végzárás és leágazás készítése, feliratozás, homokágy készítése, téglázás, jelzőszalag elhelyezése, dokumentálás

Tűzszakaszoknál a kábelek átvezetésének megoldása, tűzzárás

#### 3.6.1.6.3 Áramütés elleni védelem

Áramütés elleni védelem (alap és hibavédelem)

Érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai

Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások ismerete és használata

Védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai

Táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód

Földelő, védő és EPH vezetők

Áramvédő kapcsoló működési elve, feladata, bekötése

Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői

Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása

Érintésvédelmi osztályok

Üzembe helyezés és ellenőrzés érintésvédelmi (hibavédelmi) szempontból

#### 3.6.1.6.4 Épület-villanszerelési technológiák

Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó előírások alkalmazása a szerelésnél

Erőátviteli hálózatok fogalma

Erőátviteli hálózatok fajtái

Erőátviteli hálózatok jellemzői

Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok minőségi különbségei

Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok szerelvényei, készülékei

Falon kívüli szerelési módok alkalmazása

Falon kívüli szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai

Falon kívüli szerelés védőcső nélkül

Falon kívüli szerelés védőcsővel

Falon kívüli szerelés anyagai, szerelvényei

Falon kívüli szerelés IP fokozatai

Falba süllyesztett szerelési módok alkalmazása

Falba süllyesztett szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai

Falba süllyesztett szerelés védőcső nélkül

Falba süllyesztett szerelés védőcsővel  
Falba süllyesztett szerelés anyagai, szerelvényei  
Falba süllyesztett szerelés IP fokozatai  
Falba süllyesztett, falon kívüli szerelés munka és balesetvédelmi előírásai  
A fogyasztásmérők elhelyezésének szempontjai, fogyasztásmérőhely kialakítása  
Az első becsatlakozási pont meghatározása, túláramvédelemmel való ellátása  
Lakáselosztó és lakás belső áramköreinek kialakítása  
Lakás belső áramköreinek kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség  
Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH kialakítása

#### 3.6.1.6.5 Kapcsolókészülékek, túláramvédelem

Kapcsoló fogalma, feladata az áramkörben  
Kapcsolók csoportosítása  
Kapcsolók általános jellemzői  
Túláram fogalma, hatásai  
Túlterhelés, zárlat, bekapcsolási áramlökések  
Túláramvédelem feladata, eszközei  
Túlterhelés-védelem  
Zárlatvédelem  
Olvadóbiztosító működési elve  
Olvadóbiztosító fajtái, szerkezeti kialakításuk  
Neozed, diazed, hengeres, késes olvadóbiztosító szerkezete, jellemzői  
Olvadóbiztosítók jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség)  
Kismegszakító működési elve  
Kismegszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői  
Kismegszakító jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség)  
Megszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői, feladata  
Szakaszoló jellemzői, feladata  
Terheléskapcsoló jellemzői, feladata  
Mágneskapcsoló szerkezeti felépítése, jellemzői, alkalmazása  
Félvezető kapcsolók jellemzői, alkalmazása  
Elosztók fogalma, szerepe, kialakítása  
Lakáselosztók kialakítása  
Túláramvédelmi rendszer kialakítása lakás esetén  
Túláramvédelem szelektivitásának fogalma  
A szelektivitás kialakítása olvadóbiztosító és kismegszakító alkalmazása esetén  
Lakás belső áramköreinek kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség  
Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH kialakítása

#### 3.6.1.6.6 Épületvillamossági fogyasztók, világítás

Háztartási fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása  
Háztartási fogyasztók fajtái, energiaigénye  
Háztartási fogyasztók anyagigénye, szerelvényei  
Ipari fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása  
Ipari fogyasztók fajtái  
Ipari fogyasztók energiaigénye  
Ipari fogyasztók anyagigénye, szerelvényei, védettsége  
Ipari, háztartási fogyasztók szerelésének munka és biztonságtechnikai előírásainak betartása, betartatása  
A világítási alapkapcsolások, illetve azok kibővített formáinak szerelése, valamint világítási vezérlések szerelése  
Lépcsőházi automata szerelése  
Impulzusrelé szerelése

Mozgás és jelenlét, valamint fényérzékelő által vezérelt világítás szerelése  
Világítási alapfogalmak ismerete (fényáram, megvilágítás, színhőmérséklet, színvisszaadási index, hatásfok stb.)

A jó megvilágítás követelményei

A helyiség világítási követelményeinek meghatározása

A helyiség természetes és mesterséges megvilágítási viszonyai, igényei

Fényforrások fajtái, főbb világítástechnikai és villamos jellemzői

Izzó, halogénizzó jellemzői

Fénycső, kompakt fénycső jellemzői

A LED jellemzői, áramköri sajátosságai, előnyei

Egyéb kisülési fényforrások

Lámpatestek szerepe, feladata, jellemzői

Lámpatestek fényeloszlási görbéi, világítási feladat szerint

Az izzólámpás, fénycsöves, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök szerelése, javítása

Az izzólámpás, fénycsöves, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök jellemzői

Fénycsöves áramkörök fajtái, alkapcsolások

Nagyteljesítményű fényforrások alkalmazása, áramkörei, védettsége

A beltéri és kültéri világítási berendezések ismerete, különbözőségei

Biztonsági és tartalék világítások fogalmai

Írányfény feladata, kialakítása

Vészvilágítás fogalma, feladata

Biztonsági világítások kialakítására vonatkozó általános előírások

### **3.6.2 Épületvillamosság 2. tantárgy**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

514/514 óra

#### **3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának fő célja a szakmai ismeretek elmélyítése. A tanulók képessé válnak az épületvillamossági munka felmérésére, az anyag és eszközszükséglet meghatározására. Megismerik a fogyasztás-mérőhely kialakításának előírásait, megtanulnak elosztót telepíteni a fogyasztó számára. Megismerik a villám és túlfeszültség-védelem szerepét, megvalósítását, képesek lesznek villám és túlfeszültség-védelem kialakítására. Képessé válnak az épületvillamossághoz tartozó vezérlő és szabályozóberendezések szerelésére, telepítésére, karbantartására. Megismerik az intelligens épületautomatikai rendszereket és a telepítésre vonatkozó előírásokat.

A képzés során részletes ismereteket szereznek a kivitelezési jogszabályokról és szabványelőírásokról, megtanulják végrehajtani a szerelői ellenőrzést.

**3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások: villamos szakirányú végzettség**

**3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Elektrotechnika, biztonságtechnika, villamos dokumentáció, épületvillamosság 1. tantárgy**

**3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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. 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
Fogyasztásmérő helyet alakít ki, a hozzá tartozó potenciálrögzítő földeléssel.	Ismeri a fogyasztásmérő kialakításának előírásait, a földelés szerepét, kialakításának módját.	Teljesen önállóan		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
Elvégzi a hálózat ciklikus karbantartási feladatait, beszabályozza a kapcsolókészülékeket.	Ismeri a kapcsolókészülékeket, ismeri túláramvédelmi eszközüket, 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 szabályozóberendezést 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, túlfeszültségvédelmet alakít ki.	Ismeri a villámvédelmi berendezés részeit, kialakításának jellemzői, dokumentumait. Ismeri a túlfeszültség-védelmi eszközöket, és telepítési előírásait	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Épületvillamossági berendezés érintésvédelmi paramétereit méri és	Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó előírásokat és mérési feladatokat,	Instrukció alapján részben		Szoftverek használata dokumentáció készítésére

elvégzi a szerelői ellenőrzést.	mérőeszközöket, mérési módszereket. Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó dokumentációs követelményeket.	önállóan		
---------------------------------	---	----------	--	--

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.1 A villamos munka felmérése, alapszerelés Épületvillamossági munka felmérése kiviteli tervdokumentáció alapján

Szerelési technológia meghatározása, megválasztása  
Anyagok és eszközök kiválasztása  
Anyagok és eszközök mennyiségének meghatározása  
A munka időtartamának meghatározása  
Árajánlat készítése  
Erős és gyengeáramú alapszerelés elvégzése  
Falon kívüli szerelési módok alkalmazása  
Falba süllyesztett szerelési módok alkalmazása  
Különleges szerelési módok alkalmazása

#### 3.6.2.6.2 Épületvillamossági vezérlők, szabályozók

Épületvillamossági vezérlési és szabályozási berendezések telepítése  
Impulzusrelék jellemzői, alkalmazása  
Időrelék jellemzői, alkalmazása  
Fényérzékelők jellemzői, alkalmazása  
Mozgás és jelenlétérzékelők, jellemzői, alkalmazása  
Világításvezérlési feladatok kivitelezése célreléssel  
Világítási vezérlő automatikák jellemzői  
Készülékek kiválasztása tervdokumentáció alapján  
Beavatkozó készülékek, mágneskapcsolók, mágnesszelepek, szervomotorok jellemzői, alkalmazása  
Biztonsági világítások telepítésére vonatkozó általános előírások  
Biztonsági világítások tervdokumentációi  
Biztonsági világítási rendszerek részeinek, illetve egészének telepítése

#### 3.6.2.6.3 Intelligens épületautomatika

Az intelligens épületautomatika fogalma  
Az épületautomatikai rendszerek alkotóelemei  
Érzékelők jellemzői, alkalmazása  
Aktorok jellemzői, alkalmazása  
Erősáramú alkatrészek jellemzői, alkalmazása  
Gyengeáramú eszközök jellemzői, alkalmazása  
Buszrendszer felépítése, részei, telepítése  
Épületautomatikai rendszerek programozása  
Épületautomatikai rendszerek beállítása, üzemeltetése, hibakeresés  
Épületautomatikai rendszerek túlfeszültség és zavarvédelme  
Elektromágneses kompatibilitás (EMC) fogalma, szerepe, alkalmazása

#### 3.6.2.6.4 Villámvédelem

Villám fogalma, hatásai  
A villám jellemzői  
Villámvédelemre vonatkozó kötelező előírások  
Külső villámvédelem fogalma, jellemzői, elemei  
Villámvédelem dokumentációja  
Külső villámvédelem kialakításának ütemezése



Villámvédelmi földelő építkezés alatti kialakítása, ellenőrzése  
Tervdokumentáció alapján villámvédelmi felfogó telepítése, karbantartása  
Levezető telepítése, karbantartása  
Földelés telepítése, ellenőrzése  
Vizsgáló csatlakozó telepítése  
Villámvédelem műszeres ellenőrzése

#### 3.6.2.6.5 Túlfeszültség-védelem

Belső villámvédelem kialakítása  
Túlfeszültség fogalma, keletkezése, hatásai, jellemzői  
A túlfeszültség-védelem szükségessége  
A túlfeszültség-védelem kialakítása  
Potenciálkiegyenlítés  
Elektromágneses árnyékolás  
Nyomvonalvezetés szerepe a túlfeszültség-védelemben  
Túlfeszültség-levezetők  
T1, T2 típusú túlfeszültség-levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása  
T3 típusú túlfeszültség-levezető önálló szerelése, ellenőrzése, karbantartása  
A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása

#### 3.6.2.6.6 A villamos munka átadása, ellenőrzése

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

### **3.8 Villamos készülékek és berendezések megnevezésű tanulási terület az Épületvillamosság szakmairány számára**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 180/180 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület tantárgyai alkalmassá tegyék a tanulót épület villamossági szerelések önálló, illetve részben önálló elvégzésére

#### **3.8.1 Villamos készülékek és berendezések 1. tantárgy**

**180/180 óra**

##### 3.8.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló megismerje az alapvető villamos gépek működési elvét. Ismerje a transzformátor, aszinkronmotor, szinkronmotor, egyenáramú gépek működési elvét, üzemi jellemzőit, alkalmazását. Képes legyen villamos gépet telepíteni, villamos csatlakozását kialakítani, védelmeit kiválasztani, illetve beállítani.

Képes legyen egyszerű elosztóberendezést telepíteni, üzemeltetni, karbantartani. Ki tudja alakítani az ipari fogyasztói berendezések szükséges táphálózatát tervdokumentáció alapján, és üzembe tudja helyezni a fogyasztókat.

3.8.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások: villamos szakirányú végzettség

3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

elektrotechnika, villamos biztonságtechnika, villamos dokumentáció, épületvillamosság 1., villamos hálózatok 1.

3.8.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.8.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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, adattábla-adatait.	Teljesen önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi.  A biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására törekszik.	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, adattábla-adatait.	Teljesen önállóan	Odafigyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére.	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	Ügyel a takarékos anyag- és energia-felhasználásra.	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, adattábla-adatait.	Instrukció alapján részben önállóan		Mérőváltó kiválasztása gyártói online katalógus alapján
Összeállítja az elosztóberendezést.	Ismeri az elosztók kialakításának előírásait.	Teljesen önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó ré-szeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában

Elosztóberendezést szerel.	Ismeri az elosztók készülékeit, kialakításuk előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Huzalozott vezérlést szerel.	Ismeri a huzalozott vezérlések alapjait, az öntartás, vészleállítás, reteszelés fogalmát.	Instrukció alapján részben önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Egyszerű vezérlőberendezést szerel műszaki leírás alapján.	Ismeri a villamos gépek vezérlési jellemzőit. Ismeri az aszinkronmotor indítási, forgásirányváltási lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában

### 3.8.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.8.1.6.1 Villamos gépek, elosztók anyagai

Villamos vezetékek

Villamos vezetékek fajtái, jellemzői, tulajdonságai

Erősáramú vezetékek – légvezetékek, csupasz vezetékek

Szigetelt vezetékek

Erősáramú földkábelek – szerkezet, felépítés, terhelhetőség

Jelvezetékek

Szerelőhuzalok

Gyengeáramú kábelek – szalagkábelek, távkábelek, koaxiális kábelek, egyéb kábelek

Gyűjtősínek

Tokozott sínek jellemzői

Villamos gépek anyagai

Transzformátortekercs anyaga, gyártása

Transzformátorlemez anyaga, típusai

Transzformátor vasmag kialakítása

Dinamólemez jellemzői, forgógépek vasmag kialakításai

Forgógépek tekercseinek anyaga

Kalickás forgórész kialakításának jellemzői

Szénkefék anyaga, kialakítása, jellemzői

Villamos gépek szigetelőanyagai, a szigetelések jellemzői

#### 3.8.1.6.2 Transzformátorok

Transzformátorok

Transzformátor működési elve

Transzformátor áttételi

Transzformátor jellemző adatai

Egyfázisú transzformátor kivitele

Háromfázisú transzformátor adatai

Háromfázisú transzformátor kivitele

Háromfázisú tekercsek csillag, delta, zezug kapcsolása

Transzformátor kapcsolási óraszám

Deltacsillag kapcsolású transzformátor

Transzformátor üresjárású üzeme

Transzformátor rövidzárású üzeme

Transzformátor üresjárású és rövidzárású mérése

Transzformátorok párhuzamos üzeme, párhuzamos üzem feltételei

Transzformátorok túláramvédelme

Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai  
Kisfeszültségű, kis teljesítményű transzformátor bekötése, ellenőrzése  
Különleges transzformátorok  
Mérőváltók  
Áram és feszültségváltó működése, jellemző adatai  
Mérőváltók alkalmazása

#### 3.8.1.6.3 Forgó mágneses mező, szinkrongép

Villamos forgógépek  
Forgó mágneses mező kialakulása, jellemzői  
Póluspár szám, szinkronfordulatszám  
Szinkronmotor, jellemzői, alkalmazása  
Szinkrongenerátor jellemzői alkalmazása  
Terhelési szög fogalma  
Szinkrongenerátor sziget és kooperációs üzeme  
Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolásának feltételei  
Szinkronmotor indítása és alkalmazása  
Szinkronmotor fordulatszám-változtatása

#### 3.8.1.6.4 Aszinkrongép

Aszinkronmotor  
Aszinkronmotor szerkezete  
Tekercselt és kalickás forgó rész kialakítás  
Az aszinkronmotor működési elve  
Szinkronfordulatszám és szlip fogalma  
Szinkronfordulatszám és szlip kapcsolata  
Aszinkrongép motor, generátoros és féküzeme  
Aszinkronmotor fordulatszám-nyomaték jelleggörbéje  
Aszinkronmotor indításának jellemzői, indítási áramlökés  
Csillagdelta indítás és villamos jellemzői  
Lágyindítók fogalma, szerepe  
Aszinkronmotor forgásirányváltása  
Aszinkronmotor fordulatszám-változtatása  
Több tekercselésű, Dahlander motor  
Aszinkronmotor fékezése (ellenáramú és dinamikus fékezés)  
Vezérlő és szabályozóberendezés szerelése  
Aszinkron motorvezérlések kialakítása  
Veszélyes gépek működtetése  
Reteszelések, kétkezes indítás, vészkipcsolás  
Villamos gépek működtetése több kezelő helyről  
Vezérlő és szabályozókészülék, berendezés szerelése  
Frekvenciaváltó, feladata, alkalmazása  
Frekvenciaváltó kiválasztása, bekötése, beállításai, üzemeltetése  
Aszinkronmotor túlterhelés, zárlat és hibavédelmei  
Védelmek teljes rendszere, feszültségcsökkenési, növekedési, aszimmetriavédelem  
Egyfázisú aszinkronmotor jellemzői és alkalmazása  
Aszinkronmotor üzembe helyezés előtti vizsgálatai  
Szigetelési ellenállás mérése  
Tekercsellenállás mérése  
Menetzárlat meghatározása

#### 3.8.1.6.5 Egyenáramú és különleges villamos gépek Egyenáramú gépek működési elve

Egyenáramú motor jellemzői és alkalmazása  
Egyenáramú generátor jellemzői és alkalmazása  
Gerjesztési módok  
Külső, párhuzamos, soros, vegyes gerjesztés  
Egyenáramú motorok fordulatszám-változtatása  
Egyenáramú motorok fékezése  
Forgásirányváltás  
Soros kommutátoros (univerzális), váltakozó áramú gép jellemzői  
Univerzális motor működési elve, szerkezete, alkalmazása  
Elektronikus kommutációjú motorok  
Léptetőmotor  
Szervomotor fogalma és jellemzői

#### 3.8.1.6.6 Elosztóberendezések

Elosztó fogalma  
Elosztó jellemzői  
Elosztó készülékei  
Túláramvédelem eszközei  
Áramütés elleni védelem eszközei  
Elosztók jelző és működtető készülékei  
Sorkapcsok, csatlakozóelemek  
Elosztók áramútrajzai  
Elosztók szerelési, összeállítási rajzai

### **3.10 Villamos hálózatok megnevezésű tanulási terület az Épületvillamosság szakmairány számára**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám: 180/180 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója A tanulási terület tantárgyai alkalmassá teszik a tanulót a hálózatszerelések önálló, illetve részben önálló elvégzésére.

#### **3.10.1 Villamos hálózatok 1. tantárgy**

**180/180 óra**

##### 3.10.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók ismerjék a villamos energiarendszer felépítését, szerepét; a hálózatok, fajtáit, készülékeit; valamint a hálózatok üzemeltetési előírásait. Tisztában legyenek a kisméretű hálózatra csatlakozás előírásaival, kiviteli módjaival.

3.10.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások: villamos szakirányú végzettség

##### 3.10.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

műszaki alapismeretek, elektrotechnika, biztonságtechnika, villamos dokumentáció, épületvillamosság 1., villamos készülékek és berendezések 1.

3.10.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.10.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	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 igényesen, 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 kábel fajtákat a főbb kábel jellemzőket.	Teljesen önállóan		Online katalógusból alkatrészek kiválasztása 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 csatlakozóvezetékét létesít.	Ismerje a csatlakozóvezetésekre vonatkozó előírásokat. Tisztában legyen a feszültségesés, terhelhetőség fogalmával, a terhelhetőséget befolyásoló tényezőkkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Villamos (csavaros, préseléses stb.) és mechanikai kötéseket készít.	Ismeri a villamos kötések fajtáit, jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában
Kábelvég-kiképzést készít kisfeszültségű	Ismeri a kábelvégzárás	Instrukció alapján részben önállóan		Karbantartási szerelési útmutatók letöltése,

kábelen.	feladatát, kialakításának módját.			olvasása online formában
Feszültségmentesítést hajt végre.	Ismeri a kisfeszültségű hálózatok üzemeltetési előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése Digitális oktatási anyagok használata

### 3.10.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.10.1.6.1 Villamos energia előállítása

A villamos energiarendszer feladata, felépítése

A villamos energiarendszer villamos jellemzői (feszültség, frekvencia stb.)

A villamos energia előállítása

Erőművek csoportosítása primer energiahordozó szerint

Fosszilis erőművek

Atomerőművek

Vízerőművek

Szélerőművek

Napenergia hasznosítása, fotovoltatikus villamos energiatermelés

Egyéb energiatermelés (geotermikus, biomassza alapú stb.)

Napi, heti, terhelési görbe fogalma, jellemzői

A villamos energiatermelés és fogyasztás egyensúlya

Erőművek csoportosítása az energia rendszerben betöltött szerepe szerint (alap, menetrendtartó, csúc, szekunder tartalékerőmű)

Villamos energiarendszer irányítása

A helyi, illetve hálózati energiátárolás lehetőségei és korlátai

A villamos energia előállításával kapcsolatos jogszabályok, szabványok

#### 3.10.1.6.2 Villamos hálózatok

A villamos energia szállítása, az energia útja a termelőtől a fogyasztóig

A hálózat fogalma

A hálózatok feladata

Hálózatok csoportosítása feladat szerint: kooperációs, alap, főelosztó, közép és kisfeszültségű elosztóhálózat

Hálózatok feszültségintjei

Hálózatfajták és jellemzőik

Sugaras, íves, gyűrűs, hurkolt hálózat jellemzői

Csillagpontkezelés

TT rendszer jellemzői, alkalmazása

TN rendszer jellemzői

TN rendszer megvalósítási lehetőségei

TN-C kialakítása, jellemzői, alkalmazása

TN-S kialakítása, jellemzői, alkalmazása

TN-C-S kialakítása, jellemzői, alkalmazása

IT-rendszer jellemzői, alkalmazása

A villamos hálózatokkal kapcsolatos jogszabályok, szabványok, OTSZ, VMBSZ, kockázatelemzés

#### 3.10.1.6.3 Kábelhálózatok

A kábelek jellemzői, felépítése (érsodrat, köpenyes vezeték, földkábel)

Kisfeszültségű földkábelek csupaszolása

Földkábelek fektetése, kábelárok, homokágy készítése, téglázás, jelzőszalag elhelyezése

Kábelfektetés védőcsőbe

Kábelleágazás oszlopról

A kábelfektetés dokumentálása

A kábelvég szerepe

Végzárás készítése

Azonos, illetve különböző típusú kábelek összekötése (különböző technológiákkal)

Zsugorcsovek anyaga, alkalmazása

Kábelleágazás jellemzői, kialakítási lehetőségei

Kábelek nyomvonalazása, azonosítása, feliratozása

Kábelek szerelése kábeltálcán, kábelletrán

Kábelek épületbe való bevezetése

A kábelek átvezetésének megoldása tűzszakaszoknál, tűzzárás

Az energiaátviteli kábelekkel kapcsolatos jogszabályok, szabványok

#### 3.10.1.6.4 Csatlakozóberendezés létesítése

Csatlakozóberendezés részei, létesítési előírásai (MSZ 447)

Hálózati leágazási pont és csatlakozási pont

Méretlen fővezeték-hálózat és készülékei

Csatlakozó főelosztó és elhelyezése, fő földelő sín kialakítása, földelések kialakítása

Túlfeszültség védelem

Mérőhely kialakítás (fogyasztásmérő szekrények, tokozatok)

Közvetlen és közvetett érintésvédelem

Potenciálrögzítő földelés fogalma, kialakítása

A potenciálrögzítő földeléssel szemben támasztott követelmények

Földeléstelepítés, a földelés anyagai

Mért fővezeték, mért főelosztó

Szabadvezeteki csatlakozóvezeték létesítése terv alapján

A hálózatra csatlakozással kapcsolatos jogszabályok, szabványok (MSZ 447)