

# SZAKKÉPZÉSI TANTERVI AJÁNLÁS

a

34 522 02

## ELEKTROMOS GÉP- ÉS KÉSZÜLÉKSZERELŐ SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

Kizárólag a 2012/2013. tanévben induló szakképzésekre vonatkozóan a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény (a továbbiakban Szt.) 92. § (27) bekezdése alapján készült.

Készítette: Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara  
Oktatási Nonprofit Kft.  
Villamosipari és elektronikai kerettantervi ajánlásokat  
fejlesztő munkacsoport

2012.

**SZAKKÉPZÉSI TANTERVI AJÁNLÁS**  
**A**  
**34 522 02 ELEKTROMOS GÉP- ÉS KÉSZÜLÉKSZERELŐ**  
**SZAKKÉPESÍTÉSHEZ**

Kizárólag a 2012/2013. tanévben induló szakképzésekre vonatkozóan a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény (a továbbiakban Szt.) 92. § (27) bekezdése alapján készült.

### **I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési tantervi ajánlás

- a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
- a szakképzésről szóló módosított 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII.9.) Kormányrendelet,
- a 34 522 02 Elektromos gép- és készülékszerelő szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

### **II. A szakképesítés alap-adatai**

A szakképesítés azonosító száma: 34 522 02

Szakképesítés megnevezése: Elektromos gép- és készülékszerelő

Szakmacsoport: 6. Elektrotechnika-elektronika

Ágazati besorolás: XI. Villamosipar és elektronika

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 3

Iskolarendszeren kívüli szakképzésben az óraszám: 960-1440 óra

Elméleti képzési idő aránya: 30%

Gyakorlati képzési idő aránya: 70 %

### **III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: alapfokú iskolai végzettség

vagy iskolai előképzettség hiányában

Bemeneti kompetenciák: a képzés megkezdhető a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit kiadó rendelet 3. számú mellékletében az Elektrotechnika-elektronika szakmacsoportra meghatározott kompetenciák birtokában

Szakmai előképzettség: -

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: vannak

Pályaalkalmassági követelmények: -

#### **IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

##### **Személyi feltételek**

A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény és a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény előírásainak megfelelő végzettséggel rendelkező pedagógus és egyéb szakember vehet részt.

##### **Tárgyi feltételek**

#### **V. A szakképesítés óraterve - nappali rendszerű oktatásra**

Szakiskolai képzés összes elvi óraszám (három évfolyamos):

$1260 + 1260 + 1120 + 300 = 3940$  óra

szakmai óraszám (67%): 2640 óra

ebből az szvk-ban előírt elmélet-gyakorlat arány alapján

– elméleti óraszám: 792

– gyakorlati óraszám: 1848

A szabad sáv (10%, 264 óra) nélkül a szakmai órák száma: 2376 óra (712 óra elmélet, 1664 óra gyakorlat, melyből 300 óra ÖGY)

1. számú táblázat  
A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszám  
évfolyamonként

Szakmai követelmény-modulok	Tantárgyak	1/9. évfolyam		Összefüggő nyári gyakorlat	2/10. évfolyam		Összefüggő nyári gyakorlat	3/11. évfolyam	
		elméleti heti óraszám	gyakorlati heti óraszám		elméleti heti óraszám	gyakorlati heti óraszám		elméleti heti óraszám	gyakorlati heti óraszám
10007-12 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika		2						
	Műszaki ismeretek	2							
	Műszaki gyakorlatok		3	140					
	Munkaszervezés	1							
10009-12 Mérőműszerek, üzemi mérések	Elektrotechnika	2							
	Villamos műszerek- és mérések				2				
	Villamos gépek üzemi mérése					2	36		2
10010-12 Villamos berendezések védelme	Villamos védelmek				1				
	Vezérlések, jelzőrendszerek					1	28		3
	Villamos dokumentáció	1			1			2	
10011-12 Villamos gépek üzemeltetése	Villamos gépek				2			3	
	Villamos gépek üzemeltetése					2			6,5
10012-12 Villamos készülékek szerelése	Villamos készülékek	1			1			1,5	
	Villamos készülékek szerelési gyakorlata					7	96		12
	Összes óra	7	5	140	7	12	160	6,5	23,5
	Összes óra	12		140	19		160	30	

Összesen, jelen tantervi ajánlásban meghatározott tartalmú  
szakmai gyakorlati óraszám: 1664  
szakmai elméleti óraszám: 712

## 2. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszama  
évfolyamonként

Szakmai követelménymodul	Tantárgyak/témakörök	Óraszám								Összesen
		1/9. évfolyam			2/10. évfolyam			3/11. évfolyam		
		e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy	
10007-12 Informatikai és műszaki alapok	<b>Műszaki informatika</b>		72							72
	Informatikai alapismeretek		18							18
	Irodai alkalmazások		54							54
	<b>Műszaki ismeretek</b>	72								72
	Elektrotechnika	36								36
	Anyagismeret	18								18
	Szakrajz	18								18
	<b>Műszaki gyakorlatok</b>		108	140						248
	Anyagok		12							12
	Szerszámok		12							12
	Mérések		12							12
	Mechanikai és villamos kötések		72							72
	<b>Munkaszervezés</b>	36								36
	Minőségbiztosítás	18								18
	Munka- és környezetvédelem	18								18
10009-12 Mérőműszerek, üzemi mérések	<b>Elektrotechnika</b>	72								72
	Egyenáramú áramkörök	12								12
	Villamos- és mágneses tér	12								12
	Váltakozó áramú áramkörök	24								24
	Többfázisú hálózatok	12								12
	Elektronikus alapelemek	12								12
	<b>Villamos műszerek- és mérések</b>				72					72
	Mérési alapismeretek				18					18
	Mérési módszerek, eljárások				36					36
	Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton				18					18
	<b>Villamos gépek üzemi mérése</b>					72	36		64	172
Transzformátorok üzemi					12			8	20	



10012-12 Villamos készülékek szerelése	<b>Villamos készülékek</b>	<b>36</b>			<b>36</b>			<b>48</b>		<b>120</b>
	Villamos hálózatok	12								12
	Eszközök, készülékek, berendezések				36			32		68
	Biztonságos munkavégzés	24						16		40
	<b>Villamos készülékek szerelési gyakorlata</b>					<b>252</b>	<b>96</b>		<b>384</b>	<b>732</b>
	Villamos hálózatok szerelése					72			64	136
	Eszközök, készülékek, berendezések szerelése					144			288	432
	Érintésvédelem (Hibavédelem)					36			32	68
	<b>252</b>	<b>180</b>	<b>140</b>	<b>252</b>	<b>432</b>	<b>160</b>	<b>208</b>	<b>752</b>	<b>2376</b>	
A három év összes óraszama e/gy:							712	1664		
Elméleti/gyakorlati óraszámok %-os aránya:							30	70		

Jelmagyarázat: e/elmélet, gy/gyakorlat, ögy/összefüggő szakmai gyakorlat

A táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám 90-92 %-a került felosztásra.

Az időkeret fennmaradó részének szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

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

**A**  
**10007-12 azonosító számú**  
**Informatikai- és műszaki alapok**  
**megnevezésű**  
**szakmai követelménymodul**  
**tantárgyai, témakörei**



**A 10007 – 12 azonosító számú, Informatika és műszaki alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Informatikai és műszaki alapok 10007-12	Műszaki informatika		Műszaki ismeretek			Műszaki gyakorlatok				Munkaszervezés	
	Informatikai alapismeretek	Irodai alkalmazások	Elektrotechnika	Anyagismeret	Szakrajz	Anyagok	Szerszámok	Mérések	Mechanikai és villamos kötések	Minőségbiztosítás	Munka- és környezetvédelem
<b>FELADATOK</b>											
Hardvert, jogtisztta szoftvereket alkalmaz	X										
Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ		X									
Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezel		X									
Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ	X										
LAN és WAN hálózatokat használ		X									
Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért	X										
Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez										X	
A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza										X	
A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza										X	
Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet										X	

Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket										X	
Munkaműveletekről vázlatos rajzot készít										X	
Mechanikus és villamos mérőeszközökkel elvégzi a technológiai alpműveletekhez szükséges méréseket								X			
Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fúr, forgácsol, fűrészsel, hajlít, reszel, csiszol)						X					
Villamos és mechanikai kötéseket készít									X		
Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alpműveleteknél							X				
A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít						X					
Részt vesz a munka- és balesetvédelmi oktatáson											X
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat											X
Részt vesz a tűzoltásban, mentésben, elsősegélyt nyújt											X
Betartja és betartatja a veszélyes és a szelektív hulladékgyűjtés szabályait, a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat											X
SZAKMAI ISMERETEK											
Általános munkavédelem											X
Általános tűzvédelem											X
Elsősegélynyújtás											X
Érintésvédelem											X
Mechanikai mérések								X			
Műszaki ábrázolás					X						
Műszaki dokumentáció					X						
Villamos és gépész rajzjelek					X						
Általános anyagismeret				X							
Elektronikus mérőműszerek								X			
Finommechanikai elemek									X		
Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése											X

Mechanikai mérőműszerek								X			
Szabványok felépítése és rendszere										X	
Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák	X										
Villamos gépek biztonságtechnikája											X
Elektromechanikus mérőműszerek								X			
Elektrotechnikai alapismeretek			X								
Gépelemek									X		
Gyártásismeret						X					
Informatikai angol nyelv	X										
Mechanika						X					
Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai		X									
Villamos mérések								X			
Elektronikus áramkörök			X								
SZAKMAI KÉSZSÉGEK											
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése					X						
Szakmai számolási készség			X								
Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése	X										
Egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése					X						
Informatikai alapismeretek	X										
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK											
Kézügyesség					X		X		X		
Erős fizikum							X		X		
TÁRSAS KOMPETENCIÁK											
Prezentációs készség		X			X						
Kommunikációs rugalmasság										X	X
Nyelvhelyesség	X									X	
MÓDSZER KOMPETENCIÁK											
Logikus gondolkodás			X					X		X	
Rendszerező képesség	X		X	X				X		X	X
Módszeres munkavégzés		X							X	X	

## 1. Műszaki informatika tantárgy

72 óra

### A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg a számítógép hardver elemeit, az operációs rendszerek alapvető jellemzőit. Alkalmazzák az operációs rendszereket. Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is. Szerezzenek megfelelő alapot a szakmai informatikai feladatok megoldásához.

### Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

#### 1.1. Témakörök és elemeik

#### Informatikai alapismeretek

18 óra

Hardver, szoftver alapismeretek  
Állományműveletek, operációs rendszerek

#### Irodai alkalmazások

54 óra

Alkalmazások használata feladat megoldások során  
LAN, WAN hálózatok használata  
Multimédiás, kommunikációs, alkalmazások

#### 1.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

#### 1.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

**A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

#### 1.4. A tantárgy értékelésének módja

#### 1.5. A továbbhaladás feltételei

## 2. Műszaki ismeretek tantárgy

72 óra

### A tantárgy tanításának célja

Ebben az összefoglaló tantárgyban a tanulók ismerjék meg a szakmai továbbhaladáshoz szükséges elektrotechnikai, anyagismereti és szakrajzi alapokat. Lássanak egy olyan műszaki rendszert, amelyben a témakörök kapcsolódása egy szakmai egységként jelenik meg. A megtanult elméleti ismeretek biztosítsák a ráépülő szakmai ismeretek elsajátítását.

## Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

### 2.1. Témakörök és elemeik

<b>Elektrotechnika</b>	<b>36 óra</b>
Villamos alapfogalmak	
Egyenáramú hálózatok	
Villamos és mágneses tér	
Váltakozó áramú rendszerek	
<b>Anyagismeret</b>	<b>18 óra</b>
Metallográfiai alapfogalmak	
Fémek, nem fémek	
Anyagok megmunkálása, alapvető technológiák	
<b>Szakrajz</b>	<b>18 óra</b>
Műszaki rajz alapjai	
Géprajzi alapismeretek	
Villamosipari rajzi alapismeretek	

### 2.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

### 2.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

**A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

### 2.4. A tantárgy értékelésének módja

### 2.5. A továbbhaladás feltételei

**3. Műszaki gyakorlatok tantárgy** **108 óra + 140 óra ÖGY**

#### A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kezűgyességük, műszaki szemléletük. A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat.

## Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

### 3.1. Témakörök és elemeik

<b>Anyagok</b>	<b>12 óra</b>
Fémek, nem fémek Anyagok megmunkálása, alapvető technológiák	
<b>Szerszámok</b>	<b>12 óra</b>
Kézi szerszámok (ÖGY) Gépi szerszámok Megmunkáló gépek	
<b>Mérések</b>	<b>12 óra</b>
Mechanikus alpműveletekhez szükséges mérések (ÖGY) Villamos alpműveletekhez szükséges mérések	
<b>Mechanikai és villamos kötések</b>	<b>72 óra</b>
Mechanikai kötések készítése (ÖGY) Villamos kötések készítése (ÖGY) Gépelemek, mechanikai eszközök alkalmazása (ÖGY)	

### 3.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

### 3.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

### 3.4. A tantárgy értékelésének módja

### 3.5. A továbbhaladás feltételei

## 4. Munkaszervezés tantárgy 36 óra

### A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék a biztonságos munkavégzés feltételeit, azokat tartásuk, tartassák be. Lássák a környezetvédelem jelentőségét, előírásait, a szabálytalanságok következményeit. Ismerjék meg a tanulók a minőségi munkavégzés rendszerét, a termékekre, szolgáltatásokra vonatkozó minőségbiztosítási előírásokat.

### Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

#### **4.1. Témakörök és elemeik**

##### **Minőségbiztosítás**

**18 óra**

Minőségirányítás, minőségbiztosítás  
Minőség-ellenőrzés  
Termékek szolgáltatások minősége  
Munkafolyamatok megszervezése

##### **Munka- és környezetvédelem**

**18 óra**

Általános munkavédelem  
Elsősegélynyújtás  
Tűzvédelem  
Környezetvédelem

#### **4.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése**

#### **4.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák**

**A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

#### **4.4. A tantárgy értékelésének módja**

#### **4.5. A továbbhaladás feltételei**

**A**

**10009-12 azonosító számú**

**Mérőműszerek, üzemi mérések**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**



**A 10009-12 azonosító számú, Mérőműszerek, üzemi mérések megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

10009-12 Műszerek, üzemi mérések	Elektrotechnika					Villamos műszerek- és mérések			Villamos gépek üzemi mérése				
	Egyenáramú áramkörök	Villamos- és mágneses tér	Váltakozó áramú áramkörök	Többfázisú hálózatok	Elektronikus alapelemek	Mérési alapismeretek	Mérési módszerek, eljárások	Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton	Transzformátorok üzemi jellemzőinek mérése	Szinkron- és aszinkron gépek üzemi jellemzőinek mérése	Egyenáramú gépek üzemi	Érintésvédelmi mérések	Hibadiagnosztikai vizsgálatok
<b>FELADATOK</b>													
Használja az analóg és digitális villamos mérőműszereket						X			X	X	X	X	X
Alapvető villamos mennyiségek (feszültség, áram, ellenállás, teljesítmény, fogyasztás) számszerű jellemzőinek meghatározására mérőeszközöket választ						X	X						
Alapvető villamos mennyiségek (feszültség, áram, ellenállás, teljesítmény, fogyasztás) számszerű jellemzőinek mérését elvégzi						X							
Alkalmazza a gyakoribb nem villamos mennyiség mérésére szolgáló átalakítókat								X					X
Ellenőrzi az átalakítók működését								X					X
Analóg, digitális és teljesítményelektronikai elektronikus áramkörök jellemzőit méréssel meghatározza								X					X
Villamos gépek (transzformátorok, aszinkron-, szinkron									X	X	X	X	



SZAKMAI KÉSZSÉGEK													
Érintésvédelmi ismeretek												X	
Szakmai számolási készség	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áramutas rajz olvasása, értelmezése, készítése				X			X	X	X	X	X	X	X
Mechanikai és villamos mérőeszközök használata						X		X					X
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, készítése		X		X			X	X	X	X	X	X	X
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK													
Felelősségtudat						X	X	X	X	X	X	X	X
Pontosság	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X
Kézügyesség									X	X	X	X	X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK													
Határozottság									X	X	X	X	X
Közérthetőség	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
Kezdeményezőkézség							X						X
MÓDSZER KOMPETENCIÁK													
Rendszerező képesség				X		X							X
Logikus gondolkodás	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
Ismeretek helyén való alkalmazása							X	X	X	X	X	X	X

**A tantárgy tanításának célja**

A tanulók az elektrotechnikaalapozó tantárgyban megszerzett ismereteket alkalmazva legyenek képesek értelmezni a gyakorlatban előforduló áramköröket, azok villamos jellemzőit. Ismerjék meg a villamos áramkörök felépítését, és értelmezni tudják a villamos mennyiségeket. Kellő ismeretekkel rendelkezzenek az új és korszerű villamos áramkörökben alkalmazott áramköri elemekkel, azok alapkapsolásaival. Legyenek képesek felhasználni az elektrotechnikai ismereteket a műszaki alkalmazásban. Ismerjék a villamos jelenségeket, azok közötti kapcsolatot. A villamos mennyiségek ismeretében egyszerűbb számításokat tudjanak elvégezni. Gyakorolják be a szakmai alkalmazásokat.

**Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül****5.1. Témakörök és elemeik**

<b>Egyenáramú áramkörök</b>	<b>12 óra</b>
Villamos alapfogalmak	
Egyenáramú hálózatok alaptörvényei, összefüggések	
Passzív és aktív áramkörök	
Energiaforrások	
Vegyvi elektromos átalakulás	
<b>Villamos- és mágneses tér</b>	<b>12 óra</b>
Nyugvó villamos erőtér	
Kondenzátor	
Mágneses erőtér	
Indukciós jelenségek	
<b>Váltakozó áramú áramkörök</b>	<b>24 óra</b>
Váltakozó áram jellemzői	
Áramköri elemek váltakozó áramú körben	
Egyszerű és összetett váltakozó áramú hálózatok alaptörvényei, jellemzői	
Soros és párhuzamos R-L kapcsolás	
Soros és párhuzamos R-C kapcsolás	
Valóságos kondenzátorok és tekercsek, veszteségek	
Soros és párhuzamos R-L-C kapcsolások, rezgőkörök	
Váltakozó áramú teljesítmények	
A teljesítménytényező fogalma, a fázisjavítás	

## **Többfázisú hálózatok**

**12 óra**

- A többfázisú rendszer fogalma, jellemzői
- A háromfázisú rendszer lényege és jellemzői
- A csillag- és háromszögkapcsolás jellemzői, teljesítmények, szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés
- A villamos gépek működési elve

## **Elektronikus alapelemek**

**12 óra**

- Félvezetés elve
- Félvezető áramköri elemek
- Félvezetők gyakorlati alkalmazása
- Félvezető alapkapsolások
- Analóg és digitális áramkörök

### **5.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése**

### **5.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák**

**A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

### **5.4. A tantárgy értékelésének módja**

### **5.5. A továbbhaladás feltételei**

## **6. Villamos műszerek- és mérések tantárgy**

**72 óra**

### **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók ismerjék meg a munkájukhoz alkalmazott villamos műszerekkel kapcsolatos legfontosabb alapismereteket, a mérőműszerek típusait, azok működési elvét. Kellő ismeretekkel rendelkezzenek a villamos – és nem villamos mennyiségek mérésének elvégzéséhez. Szerezzenek kellő gyakorlatot a különböző mérőműszerek használatában. A mérések során legyenek tisztában a legfontosabb biztonságtechnikai előírásokkal.

### **Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül**

#### **6.1. Témakörök és elemeik**

### **Mérési alapismeretek**

**18 óra**

- Méréstechnikai alapfogalmak
- Elektromechanikus műszerek

Elektronikus műszerek  
Korszerű mérés technikai eszközök alkalmazása

**Mérési módszerek, eljárások** **36 óra**  
Ellenállásmérések  
Teljesítménymérések  
Fogyasztásmérések  
Hálózati analízis

**Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton** **18 óra**  
Erő, elmozdulás  
Fordulatszám meghatározása  
Szögelfordulás meghatározása  
Hőmérséklet mérése

## 6.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

## 6.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

**A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

## 6.4. A tantárgy értékelésének módja

## 6.5 A továbbhaladás feltételei

**7. Villamos gépek üzemi mérése tantárgy** **172 óra ÖGY**

### **A tantárgy tanításának célja**

A mérési alapismeretek birtokában legyenek képesek a mérési feladatok keretében alkalmazni a munka megkezdése előtt, a munkafolyamatokban és a munka átadásához szükséges méréseket és vizsgálatokat. A tanulók szakszerűen használják a villamos mérőműszereket. Ismerjék meg és használják a szerelői ellenőrzés eszközeit. Végezzenek elektromos berendezéseken üzemi és biztonsági ellenőrző méréseket, hiba feltárást. A terhelő áram közvetlen áramméréssel, lakatfogóval, áramváltó közbeiktatásával való meghatározása. Hatásos teljesítmény, villamos fogyasztás mérése, mérési eredményekből meddő-, és látszólagos teljesítmény számítása. Képesek legyenek a tanulók ellenőrzési, mérési adatok rögzítésére, feldolgozására, értékelésére, dokumentálására. A tanulók tartsák és tartassák be a villamos mérések biztonságtechnikai előírásait.

### **Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül**

## 7.1. Témakörök és elemeik

<b>Transzformátorok üzemi jellemzőinek mérése</b>	<b>20 óra</b>
Transzformátorok üres járási, rövidzárási, terhelési mérései Transzformátorok helyettesítő kapcsolásának felvétele Transzformátorok párhuzamos üzemének mérése Áram- és feszültségváltók vizsgálata	
<b>Szinkron- és aszinkron gépek üzemi jellemzőinek mérése</b>	<b>44 óra</b>
Aszinkrongépek vizsgálati módszerei Szinkron generátor hálózatra kapcsolása Szinkron generátor terhelési jelleggörbéinek felvétele	
<b>Egyenáramú gépek üzemi jellemzőinek mérése</b>	<b>20 óra</b>
Egyenáramú generátorok vizsgálata, jelleggörbéinek felvétele Egyenáramú motorok vizsgálata, jelleggörbéinek felvétele	
<b>Érintésvédelmi mérések</b>	<b>20 óra</b>
Üzembe helyezés és ellenőrzés érintésvédelmi (hibavédelmi) szempontból Védővezető állapotának ellenőrzése Szigetelési ellenállás mérése Földelési ellenállás, hurok impedancia mérése Érintésvédelem (hibavédelem) szerelői ellenőrzése Érintésvédelmi (hibavédelmi) feliratok, jelölések	
<b>Hibadiagnosztikai vizsgálatok</b>	<b>32 óra</b>
Villamos gépek és készülékek hibadiagnosztikai vizsgálatát végzi mérésekkel (ÖGY) Villamos hálózatok védelmi készülékeinek, automatikáinak vizsgálata Villamos hálózatok telemechanikai rendszerei Mérési adatgyűjtés és feldolgozás	

## 7.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

## 7.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

## 7.4. A tantárgy értékelésének módja

## 7.5. A továbbhaladás feltételei

**A**  
**10010-12 azonosító számú**  
**Villamos berendezések védelme**  
**megnevezésű**  
**szakmai követelménymodul**  
**tantárgyai, témakörei**



**A 10010-12 azonosító számú, Villamos berendezések védelme megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

10010-12 Villamos berendezések védelme	Villamos védelmek			Vezérlések, jelzőrendszerek			Villamos dokumentáció			
	Villamos védelem alapjai	Villamos hálózatok védelme	Villamos gépek védelme	Vezérlés	Vezérlési áramkörök felépítése	<b>Vezérlési áramkörök</b>	Villamosipari rajzok	Villamos dokumentáció	Műszaki dokumentáció készítése	Felmérés készítése
<b>FELADATOK</b>										
Kapcsolókészülékeket kiválaszt, kapcsolókat szerel, javít	X	X	X	X						X
Villamos gépek, villamos fogyasztó készülékek zárlatvédelmét és túlterhelésvédelmét létesíti		X	X	X		X				
Kisfeszültségű villamos hálózatok túláram és zárlatvédelmét valósítja meg		X								
Kisfeszültségű villamos elosztóhálózatot épít dokumentáció alapján	X						X	X		
Elosztókat szerel, telepít					X	X				
Kiépíti és ellenőrzi a védőföldelést és a nullázott rendszert		X	X			X				
Kiépíti és ellenőrzi az EPH rendszert		X	X							
Felszereli és ellenőrzi az áramvédő kapcsolót		X					X			
Alkalmazza a védővezeték nélküli érintésvédelmi módokat		X	X			X				
Elektromechanikus vezérléseket épít, működését ellenőrzi, hibakeresést végez, javít						X	X			

SZAKMAI ISMERETEK										
Kapcsolókészülékek jellemzői, kiválasztása				X				X		
Túláramvédelmi készülékek	X									X
Érintésvédelem		X	X							
Biztosítók jellemzői, kiválasztása	X									X
Túláram- és zárlatvédelmek	X									
Túlfeszültség védelmek	X									
Védelmi készülékek telepítése, szerelése		X	X				X			X
SZAKMAI KÉSZSÉGEK										
Érintésvédelmi jelképek értelmezése		X	X		X	X	X	X		
Szakmai számolási készség	X									X
Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áramutas rajz olvasása, értelmezése, készítése							X	X	X	X
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, kitöltése, készítése	X							X		X
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK										
Pontosság		X	X			X			X	X
Kézügyesség						X			X	
Megbízhatóság		X	X			X			X	X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK										
Határozottság						X			X	X
Kezdeményezőkézség		X	X			X			X	X
MÓDSZER KOMPETENCIÁK										
Módszeres munkavégzés		X	X			X			X	X
Logikus gondolkodás	X					X			X	
Körültekintés, elővigyázatosság		X	X			X				X

**A tantárgy tanításának célja**

A tanulók a megszerzett elméleti ismeretek birtokában ismerjék fel a villamos berendezések meghibásodásaiból adódó veszélyeket, azok fajtáit. Képesek legyenek értelmezni a legfontosabb fogalmakat és a gyakorlatban alkalmazni a túlterhelés és zárlatvédelmi készülékek kiválasztására vonatkozó előírásokat. Szerezzenek kellő gyakorlatot, a védelmi készülékeket kiválasztásában, azok szakszerű beépítésében, a villamos áramkörökben, való alkalmazásában. Alakuljon ki a megszerzett elméleti ismeretek birtokában kellő felelősségtudat a védelmi készülékek szakszerű alkalmazásában. Legyenek képesek elvégezni az érintésvédelmi ellenőrző vizsgálatokat. Munkavégzés során tartsák be a biztonságtechnikai, munkavédelmi és környezetvédelmi előírásokat.

**Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül****8.1. Témakörök és elemeik**

<b>Villamos védelem alapjai</b>	<b>12 óra</b>
Alapfogalmak	
Villamos zárlatok, zárlatkorlátozás	
Védelmi készülékek	
<b>Villamos hálózatok védelme</b>	<b>12 óra</b>
Egyszerű hálózatok zárlati jellemzőinek meghatározása	
Zárlatkorlátozó fojtótekerics, kiválasztása, kialakítása, beépítése	
<b>Villamos gépek védelme</b>	<b>12 óra</b>
Túlterhelés elleni védelem	
Zárlatok elleni védelem	
Feszültség csökkenés elleni védelem	
Túláram elleni védelmek ellenőrzése	
Érintésvédelmi ellenőrzés	

**8.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése****8.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák****A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

## 8.4. A tantárgy értékelésének módja

## 8.5. A továbbhaladás feltételei

### 9. Vezérlések, jelzőrendszerek tantárgy

132 óra + 28 óra ÖGY

#### A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg az irányítástechnikai alapfogalmakat. Sajátítsák el a villamos gépek működtetéséhez szükséges legfontosabb kapcsolásokat. Ismerjék meg a villamos gépek áramköreinek kialakításához alkalmazott készülékeket. Készítsék el a vezérlő- és működtető áramköröket. Ismerjék és alkalmazzák a gyakorlatban az elektronikus áramkörök elemeinek működését, áramköri sajátosságait. Ismerjék meg az analóg és digitális áramköröket, azok alkalmazásait. Rendelkezzenek kellő gyakorlati tudással a szakmában alkalmazott elektronikus eszközök, berendezések, rendszerek telepítéséhez, működtetéséhez. Munkavégzés során tartásuk be a legfontosabb biztonságtechnikai, munkavédelmi és környezetvédelmi előírásokat.

#### Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

##### 9.1. Témakörök és elemeik

##### Vezérlés

12 óra

A vezérlés fogalma, felosztása

Villamos vezérléseknél alkalmazott elemek, szervek, készülékek.

Villamos hajtások típusai, jellemzői, létesítése, alkalmazása, üzemeltetése

##### Vezérlési áramkörök felépítése

12 óra

A vezérléstechnika építő elemeinek és készülékeinek kiválasztása

Villamos vezérlési áramkörök kialakítása, szerelése

Villamos hajtások típusai, jellemzői, létesítése, alkalmazása, üzemeltetése

##### Vezérlési áramkörök kiépítése

108 óra + 28 (ÖGY)

Egyszerű vezérlési feladatok (ÖGY)

Ki- és bekapcsolás, indítás(ÖGY)

Távműködtetés, sorrendi kapcsolás(ÖGY)

Forgásirány váltás(ÖGY)

Fordulatszám változtatás(ÖGY)

Fékezés (ÖGY)

Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése (áramutas rajz)

Elektronikus eszközök alkalmazása.

Analóg- és digitális áramkörök

## 9.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

## 9.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

## 9.4. A tantárgy értékelésének módja

## 9.5. A továbbhaladás feltételei

# 10. Villamos dokumentáció

136 óra

## A tantárgy tanításának célja

A villamos rajzi alapismeretekre támaszkodva a tanulók ismerjék meg a gyakorlatban előforduló villamos energia ellátás, a villamos gépek – és berendezések, villamos berendezések rajzjeleit, ábrázolási módjait, a legfontosabb villamos rajzokat. Képesek legyenek gépek, készülékek, berendezések műszaki dokumentációjának olvasására, értelmezésére, használatára, elvi vázlatok felvételére, készítésére. Ismerjék meg a kivitelezés és üzemeltetés során alkalmazott legfontosabb villamos ipari dokumentumokat. Képesek legyenek egyszerűbb műszaki dokumentáció elkészítésére.

## Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

### 10.1. Témakörök és elemeik

#### Villamosipari rajzok

36 óra

Kapcsolási rajzok

Huzalozási rajzok

Áramutas rajzok

Készülék elrendezési rajzok

Nyomvonalrajzok

#### Villamos dokumentáció

36 óra

Műszaki kiviteli tervek

Elő terv

Tervtanulmány

Kiviteli terv

Megvalósulási rajzok

#### Műszaki dokumentáció készítése

32 óra

Dokumentáció felépítése  
Dokumentáció tartami követelményei  
Dokumentumok fajtái, alkalmazás

**Felmérés készítése** **16 óra**  
Felmérés készítés  
Anyagszükséglet meghatározása

**Átadás-átvétel dokumentálása** **16 óra**  
Építési napló  
Ellenőrzések, üzembe helyezési eljárás, felülvizsgálatok dokumentumai  
Üzemi dokumentumok

## 10.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

## 10.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

*A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek*

## 10.4. A tantárgy értékelésének módja

## 10.5. A továbbhaladás feltételei

**A**

**10011-12 azonosító számú**

**Villamos gépek üzemeltetése**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10011-12 azonosító számú, Villamos gépek üzemeltetése megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

10011-12 Villamos gépek üzemeltetése	Villamos gépek			Villamos gépek üzemeltetése		
	Transzformátorok	Szinkron- és aszinkron gépek	Egyenáramú gépek	Szinkrongépek üzemeltetése	Egyenáramú gépek üzemeltetése	Váltakozó áramú gépek üzemeltetése
<b>FELADATOK</b>						
Egyeztetni a munkafolyamatot a partnerekkel				X	X	X
Megismeri a munkaterületet				X	X	X
Elvégzi a szükséges feszültségmentesítéseket				X	X	X
A munkavégzés helyszínén biztosítja a tűz és balesetmentes munkavégzés szükséges eszközeit (védelmi, megelőző és egyéb segédeszközök)				X	X	X
Kitranszformátorokat méretez, készít	X					
Transzformátorok üzemállapotait vizsgálja (mérésekkel)						X
Transzformátorokat üzemeltet, üzemvitelüket biztosítja						X
Száraz és olajtranszformátorokat szerel, hibakeresést végez, javít						X
Aszinkrongépeket üzemeltet (indít, forgásirányt vált, fordulatszámot szabályoz, fékezt)						X
Aszinkron motorokat telepít, illetve a hajtott berendezésekhez						X
Az egyenáramú gépek fő- és segédpólus tekercseit, kompenzáló tekercseit elköti, a gerjesztési irányokat ellenőrzi					X	
A kommutációt ellenőrzi, keféket beállítja					X	
Egyenáramú gépeket üzemeltet (generátorok feszültség szabályozását, polaritás váltását, motorok indítását, forgásirány váltását, fékezését végzi)					X	
Egyenáramú gépeken hibakeresést végez, javít					X	
Egyedül járó szinkrongenerátort üzemeltet					X	
Szinkrongépek párhuzamos kapcsolását valósítja meg, szinkronizál, a meddő és hatásos teljesítmény szabályozását végzi				X		
Szinkronmotorok indítását végzi különböző módszerekkel				X		
Szinkrongépeken hibakeresést végez, javít				X		
Törpe motorokat alkalmaz, üzemeltet, javít						X



Álló- és forgórészeket tekercesl				X		X
Forgógépeket összeszerel				X		X
Motorvezérléseket (motorvédő, indító, forgásirányváltó, fordulatszám-változtató) épít, telepít, beüzemel				X		X
Elektromechanikus vezérlések működését ellenőrzi, hibakeresést végez, javít				X	X	X
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>						
Érintésvédelem kialakítása	X	X	X			
Villamos anyagok és készülékek	X	X	X			
Méréstechnikai alapok	X	X	X			
Aszinkron motorok forgásirányváltása		X				
Aszinkron motorok indításai		X				
Aszinkron motorok jellemző hibái		X				
Aszinkron motorok tekerceslései		X				
Egyenáramú gépek jellemző hibái			X			
Egyenáramú gépek jellemzői, üzemállapotai			X			
Egyenáramú gépek tekerceslései			X			
Egyenáramú motorok indítása és fékezése			X			
Hibakeresés irányítástechnikai rendszerek	X	X	X			
Irányítástechnikai alapfogalmak	X	X	X			
Különleges transzformátorok alkalmazásai (takarékkapcsolású, hegesztő, mérő)	X					
Szinkron generátor üzemeltetése, feszültségszabályozása		X		X		
Szinkron generátorok párhuzamos üzeme		X		X		
Szinkron gépek jellemzői, üzemállapotai		X				
Szinkron gépek tekerceslései		X				
Szinkrongépek jellemző hibái		X				
Szinkronmotorok		X				
Transzformátorok jellemző hibái	X					
Transzformátorok jellemzői, üzemállapotai	X					
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>						
Érintésvédelmi jelképek értelmezése	X	X	X	X	X	X
Szakmai számolási készség	X	X	X	X	X	X
Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áramutas rajz olvasása, értelmezése, készítése	X	X	X			
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, kitöltése, készítése				X	X	X
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>						
Pontosság				X	X	X
Állóképesség				X	X	X
Mozgáskoordináció (testi ügyesség)				X	X	X
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>						
Kezdeményezőképeség				X	X	X
Határozottság				X	X	X
<b>MÓDSZER KOMPETENCIÁK</b>						
Áttekintő képeség	X	X	X	X	X	X
Logikus gondolkodás	X	X	X			
Figyelem-összpontosítás				X	X	X

## 11. Villamos gépek tantárgy

168 óra

### A tantárgy tanításának célja

Az elektromos gép- és készülékszerelő villamos gépet telepít, szerel, ellenőriz, karbantart. Meghibásodás során hibát behatárol, elvégzi a szükséges javítást és a villamos gépet üzembe helyezi. Munkája során villamos gépeket működtet.

A munkafolyamatok szakszerű elvégzéséhez meg kell ismernie a villamos gépek fajtáit, szerkezetét, működési elvét, üzemi jellemzőit. A tanulóknak rendelkezni kell a villamos gépek, készülékek hiba megállapításának, javításának ismereteivel. A tanulók ismerjék az üzemeltetés, szerelés, javítás munkatevékenységéhez szükséges anyagokat, eszközöket.

Az ipari villamos berendezések szereléséhez rendelkezzenek a tanulók a felhasználható anyagok, szerelési technológiák ismeretével. Képes legyen a szakmai tevékenységet végző tanuló a megfelelő anyagok, eszközök kiválasztására az elvégzett munkafeladat dokumentálására.

### Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

#### 11.1. Témakörök és elemeik

##### Transzformátorok

18 óra

- Kistranszformátorok szerkezeti felépítése
- Transzformátorok működése, jellemzői
- Méretezési elvek: vastest méretezése, vezeték méretezése
- Transzformátorok üzemállapotai
- Transzformátorok párhuzamos kapcsolása
- Háromfázisú transzformátorok
- Száraz és olajtranszformátorok hibalehetőségei, hibakeresés, javítás
- Különleges transzformátorok

##### Szinkron- és aszinkron gépek

86 óra

- Szinkrongépek felépítése
- Szinkrongépek működése, jellemzői
- Szinkrongépek üzeme
- Generátorok
- Aszinkron gépek
- Aszinkron motorok üzemi jellemzői
- Különleges motorok
- Ellenőrzés, karbantartás, hiba feltárás, javítás

## Egyenáramú gépek

64 óra

Egyen áramú gépek működése, felépítése, típusai  
Egyenáramú dinamó  
Egyenáramú motorok  
Egyenáramú gépek üzemi jellemzői  
Egyenáramú gépek alkalmazása  
Univerzális motorok  
Ellenőrzés, karbantartás, hiba feltárás, javítás

### 11.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

### 11.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

**A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

### 11.4. A tantárgy értékelésének módja

### 11.5. A továbbhaladás feltételei

## 12. Villamos gépek üzemeltetése tantárgy

280 óra

### A tantárgy tanításának célja

A z elektromos gép- és készülékszerelő az elméleti ismeretek felhasználásával villamos gépet szerel, telepít, működtet, ellenőriz. A meghibásodás esetén szakszerű gyakorlati módszerekkel feltárja a hibát. A tanulóknak rendelkezni kell a villamos gépek,- készülékek hiba megállapításának, javításának ismereteivel.

A tanulók ismerjék az üzemeltetés, szerelés, javítás munkatevékenységéhez szükséges anyagokat, eszközöket. Az ipari villamos berendezések szereléséhez rendelkezzenek a tanulók a felhasználható anyagok, szerelési technológiák ismeretével. Képes legyen a szakmai tevékenységet végző tanuló a megfelelő anyagok, eszközök kiválasztására.

Az ellenőrzés, karbantartás és javítás után végrehajtja az üzembe helyezési munkafolyamatokat. Elvégzi az üzembe helyezéshez szükséges vizsgálatokat, méréseket, és képes legyen a munkafeladat dokumentálására.

### Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

## 12.1. Témakörök és elemeik

<b>Szinkrongépek üzemeltetése</b>	<b>40 óra</b>
Szinkron gépek indítása	
Szinkron gépek szabályozása	
Szinkron gépek ellenőrzése, karbantartása	
Szinkron gépek meghibásodásai, hibaforrások, javítások	
<b>Váltakozó áramú gépek üzemeltetése</b>	<b>176 óra</b>
Transzformátorok üzemeltetése	
Transzformátorok üzemi viszonya	
Transzformátorok tekercselése	
Különleges transzformátorok	
Transzformátorok ellenőrzése, karbantartása	
Transzformátorok meghibásodásai, hibaforrások, javítások	
Aszinkron motorok üzemeltetése	
Aszinkron motorok üzemi viszonya	
Aszinkron motorok tekercselése	
Aszinkron motorok ellenőrzése, karbantartása	
Aszinkron motorok meghibásodásai, hibaforrások, javítások	
Különleges motorok	
Univerzális motorok	
<b>Egyenáramú gépek üzemeltetése</b>	<b>64 óra</b>
Egyenáramú motorok szerkezeti részei	
Egyenáramú motorok üzemeltetése, üzemi jellemzők	
Egyenáramú motorok tekercselése	
Egyenáramú motorok ellenőrzése, karbantartása	
Egyenáramú motorok meghibásodásai, hibaforrások, javítások	

## 12.2 A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

## 12.3 A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

**A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

## 12.4 A tantárgy értékelésének módja

## 12.5 A továbbhaladás feltételei

**A**  
**10012-12 azonosító számú**  
**Villamos készülékek szerelése**  
**megnevezésű**  
**szakmai követelménymodul**  
**tantárgyai, témakörei**

**A 10012-12 azonosító számú, Villamos készülékek szerelése megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

10012-12 Villamos készülékek szerelése	Villamos készülékek			Villamos készülékek szerelési gyakorlata		
	Villamos hálózatok	Eszközök, készülékek, berendezések	Biztonságos munkavégzés	Villamos hálózatok szerelése	Eszközök, készülékek, berendezések szerelése	Érintésvédelem (Hibavédelem)
<b>FELADATOK</b>						
Ellenállásfűtő-berendezéseket szerel, javít		X	X		X	
Villamos háztartási készülékeket szerel, javít		X			X	
Világítási hálózatot és készülékeket szerel	X	X		X	X	
Villamos berendezések feszültségmentesítését végzi						X
Villamos készülékeket felszereli, összeszereli	X	X		X	X	
Ellenőrzi a fel- és összeszereléseket	X	X		X	X	
Villamos vezérléseket valósít meg	X	X		X	X	
Villamos szabályozásokat valósít meg	X	X		X	X	
Ellenőrző méréseket végez	X	X		X	X	X
Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készít	X	X		X	X	X
A munkájával kapcsolatos speciális környezetvédelmi előírásokat ismeri, betartja			X			
A hulladékokat, veszélyes anyagokat szakszerűen kezeli, illetve tárolja			X			
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>						
Hőfejlesztő készülékek jellemzői		X				
Hőfejlesztő készülékek jellemző hibái, javításuk					X	
Kapcsoló készülékek jellemzői	X	X				
Kapcsoló készülékek jellemző hibái, javításuk				X	X	
Világítási készülékek jellemzői		X				
Világítási készülékek jellemző hibái, javításuk					X	
Hálózatok (kisfeszültségű, információs)	X					
Létesítés utáni ellenőrzés	X	X	X	X	X	X
Mérési jegyzőkönyv				X	X	X
Villamos anyagismeret	X	X				
Alkatrészek csoportosítása, alkalmazási területei és jellemzői	X	X				
Mechanikus, elektromechanikus és elektronikus mérőműszerek	X	X				
Szerelvények, készülékek bekötése	X	X		X	X	
Érintésvédelem						X
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>						
Kézi és gépi kötőelem szerelő szerszámok használata				X	X	
Szakmai számolási készség	X	X				X

Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áramutas rajz olvasása, értelmezése, készítése	X	X		X	X	
Mennyiségérzék	X	X				X
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, kitöltése, készítése	X	X				X
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK						
Pontosság				X	X	X
Állóképesség				X	X	
Megbízhatóság				X	X	X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK						
Kezdeményezőkézség				X	X	
Határozottság				X	X	X
MÓDSZER KOMPETENCIÁK						
Hibakeresés (diagnosztizálás)				X	X	
Problémamegoldás, hibaelhárítás				X	X	
Körütekintés, elővigyázatosság			X			X

**A tantárgy tanításának célja**

A tanulók ismerjék meg a villamos energia előállításának módjait, elosztását és ipari, háztartási alkalmazásának lehetőségeit.

Legyenek tisztában a villamos energia gyakorlati felhasználására alkalmas készülékek szerkezeti kialakításával, felépítésével, működési elvével, a működtetéshez szükséges áramkör kialakításával. Az elméleti ismeretek elsajátításához alkalmazni tudják a legfontosabb szabvány előírásokat. Ismerjék meg a legfontosabb világítási áramkörök elvi felépítését, az alapkapcsolásokat, azok készülékeit, szerelvényeit. Képesek legyenek a témakörhöz kapcsolódó műszaki dokumentáció olvasására, értelmezésére, készítésére. A tanulók a széles körű szakmai tevékenységek közül először a háztartásokban megjelenő, villamos gépekkel működtetett készülékekkel, azok mindennapos alkalmazásaival találkoznak.

Kapjanak kedvet a szakmai munkához, látva annak szépségeit, szakmaiságát, felelősségét. A munkavégzéshez rendelkezzenek kellő biztonságtechnikai ismeretekkel.

**Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül****13.1. Témakörök és elemeik****Villamos hálózatok****12 óra**

Villamos energia előállítása  
Nagyfeszültségű hálózatok és berendezései  
Középfeszültségű hálózatok és berendezései  
Kisfeszültségű hálózatok felépítése, fajtái  
Kisfeszültségű világítási hálózatok felépítése  
Kisfeszültségű információs hálózatok

**Eszközök, készülékek, berendezések****68 óra**

Hő termelő berendezések  
Ellenállásfűtés az iparban és háztartásban  
Villamos tűzhelyek, sütők, főzőlapok  
Vízmelegítő berendezések  
Ipari kemencék működése, szabályozása  
Világítási alapismeretek és alapszemlések  
Izzólámpás fényforrások  
Gázkisülésű csövek  
LED fényforrású áramkörök  
Bel- és kültéri világítás  
Analog- és digitális mérőműszerek fajtái és alkalmazásuk



Villamos kéziszerszámok felépítése, működése  
Villamos kéziszerszámok hajtásrendszerei  
Villamos készülékek a háztartásban és az iparban  
Elektromos készülékek hibafeltárása, javításuk

### **Biztonságos munkavégzés**

**40 óra**

Munkavégzés, veszélyforrások  
Baleset  
Áramütéses baleset, elsősegélynyújtás  
Feszültségmentesítés, feszültség alá helyezés  
Érintésvédelmi megoldások, alkalmazások  
Szerelői ellenőrzés  
Felülvizsgálatok  
Környezetvédelem  
Hulladékkezelés

### **13.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése**

### **13.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák**

**A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

### **13.4. A tantárgy értékelésének módja**

### **13.5. A továbbhaladás feltételei**

## **14. Villamos készülékek szerelési gyakorlata**

**636 óra + 96 óra ÖGY**

### **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók a gyakorlatban is alkalmazzák elméleti ismereteiket. Vegyenek részt a villamos készülékek és berendezések áramköreinek kiépítésében, hálózatra csatlakoztatásának kialakításában. Végezzék el a villamos gépek – és készülékek szerelői ellenőrzését, hibafeltárását, javításukat. A gyakorlatban hajtsák végre a szükséges karbantartási feladatokat. Végezzenek szerelői ellenőrzéseket, ellenőrző méréseket. Tevékenységük során sajátítsák el az érintésvédelmi ellenőrzési munkafeladatokat és végezzenek ellenőrző méréseket. Készítsenek zárlat- és érintésvédelmet (hibavédelmet) a villamos áramkörökhöz. Gyakorlati tevékenységükhöz készítsenek munkaműveleti tervet, határozzák meg az agyag és eszköz szükségletet. A munkavégzés során tartsák be a munkavédelmi – és környezetvédelmi előírásokat. Szakmai tevékenységüket dokumentálják.

## Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

### 14.1. Témakörök és elemeik

<b>Villamos hálózatok</b>	<b>136 óra</b>
Villamos energia előállítása	
Erőművek, alállomások felépítése, berendezései	
Nagyfeszültségű hálózatok és berendezéseinek szerelése	
Középfeszültségű hálózatok és berendezéseinek szerelése	
Kisfeszültségű hálózatok építése, javítása, karbantartása	
Kisfeszültségű világítási hálózatok építése, szerelése, javítása (ÖGY)	
Kisfeszültségű információs hálózatok építése, javítása, karbantartása	
<b>Eszközök, berendezések, készülékek szerelése</b>	<b>432 óra</b>
Hőtermelő berendezéseket szerel, javít, üzemeltet	
Ellenállásfűtő ipari és háztartási berendezéseket szerel, javít	
Villamos tűzhelyeket, sütőket, főzőlapokat szerel, javít	
Vízmelegítő berendezéseket javít	
Ipari kemencéket szerel, javít	
Izzólámpás fényforrásokat szerel, javít(ÖGY)	
Gázkisülésű csöves lámpatesteket szerel, javít(ÖGY)	
Bel- és kültéri világítást szerel(ÖGY)	
Analóg- és digitális mérőműszereket alkalmaz	
Villamos kéziszerszámokat működtet, szerel, javít	
Villamos kéziszerszámok hajtásrendszereit szereli, javítja	
Elektromos készülékek hibafeltárása, javításuk ( ÖGY)	
<b>Érintésvédelem (Hibavédelem)</b>	<b>68 óra</b>
Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások	
Az áramütés és az áramütés elleni védelem	
Védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai	
EPH fogalma, kialakítása	
Földelő-, védő- és EPH vezetők	
Áram-védőkapcsoló szerepe, működési elve, bekötése(ÖGY)	
Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok	
Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása (érintésvédelmi osztályok (ÖGY)	
Üzembe helyezés és ellenőrzés érintésvédelmi (hibavédelmi) szempontból	
Ellenőrző mérések (ÖGY)	
Érintésvédelem (hibavédelem) szerelői ellenőrzése	
Érintésvédelmi (hibavédelmi) feliratok, jelölések	

**14.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése**

**14.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák**

**A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek**

**14.4. A tantárgy értékelésének módja**

**14.5. A továbbhaladás feltételei**