

# SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV

az

**55 523 06**

## HÁZTARTÁSIGÉP-SZERVIZ SZAKTECHNIKUS SZAKKÉPESÍTÉS-RÁÉPÜLÉSHEZ

### I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési kerettanterv

- a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
- a szakképzésről szóló 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,
- az 55 523 06 számú, Háztartásigép-szerviz szaktechnikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet alapján készült.

### II. A szakképesítés-ráépülés alapadatai

A szakképesítés-ráépülés azonosító száma: 55 523 06

Szakképesítés-ráépülés megnevezése: Háztartásigép-szerviz szaktechnikus

A szakmacsoport száma és megnevezése: 6. Elektrotechnika-elektronika

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XI. Villamosipar és elektronika

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 1 év

Elméleti képzési idő aránya: 40%

Gyakorlati képzési idő aránya: 60%

### III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: —

    vagy iskolai előképzettség hiányában:

Bemeneti kompetenciák: —

Szakmai előképzettség: 54 522 01 Erősáramú elektrotechnikus

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükséges

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.

Ezen túl az alábbi tantárgyak oktatására az alábbi végzettséggel rendelkező szakember alkalmazható:

<b>Tantárgy</b>	<b>Szakképesítés/Szakképzettség</b>
-	-
-	-

##### **Tárgyi feltételek**

A szakmai képzés lebonyolításához szükséges eszközök és felszerelések felsorolását a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye (szvk) tartalmazza, melynek további részletei az alábbiak: Nincs.

Ajánlás a szakmai képzés lebonyolításához szükséges további eszközökre és felszerelésekre: Nincs.

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

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszámát 1 évfolyamos képzés esetén: 1120 óra (32 hét x 35 óra)

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszámát szabadsáv nélkül 1 évfolyamos képzés esetén: 1008 óra (32 hét x 31,5 óra)

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszámát 0,5 évfolyamos képzés esetén: 560 óra (16 hét x 35 óra)

A szakképző iskolai képzés összes szakmai óraszámát szabadsáv nélkül 0,5 évfolyamos képzés esetén: 504 óra (16 hét x 31,5 óra)

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

Szakmai követelménymodulok	Tantárgyak	Elméleti heti óraszám	Gyakorlati heti óraszám
	Összesen	12,5	19
	Összesen	31,5	
11910-16 Háztartási gépek javítása	<b>Elektromos háztartási gépek és készülékek - szakmai ismeretek</b>	4,5	
	<b>Elektromos háztartási gépek és készülékek – gyakorlat</b>		5
11911-16 Háztartási gépek telepítése, szerelése	<b>Háztartási gépek telepítése, szerelése - szakmai ismeretek</b>	5	
	<b>Háztartási gépek telepítése, szerelése - gyakorlat</b>		5
10 015-12 Számítógép alkalmazása az elektronikában	<b>Számítógép alkalmazás</b>	3	
	<b>Szimuláció és PLC gyakorlat</b>		6
	<b>Mikrovezérlők gyakorlat</b>		3

A 2. számú táblázat „A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszám” megadja a fent meghatározott heti óraszámok alapján a teljes képzési időre vonatkozó óraszámokat az egyes tantárgyak témaköreire vonatkozóan is (szabadsáv nélküli szakmai óraszámok).

## 2. számú táblázat

## A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja

Szakmai követelmény-modulok	Tantárgyak/témakörök	Elméleti órák száma	Gyakorlati órák száma
	Összesen	400	608
	Összesen	1008	
11910-16 Háztartási gépek javítása	<b>Elektromos háztartási gépek és készülékek - szakmai ismeretek</b>	144	0
	Elektromos háztartási gépek és készülékek működése, szerkezeti felépítés, jellemzőik	84	
	Elektromos háztartási gépek és készülékek szerelési, javítási, karbantartási technológiája	40	
	Elektromos háztartási gépek és készülékek javítás utáni vizsgálsorozata	20	
	<b>Elektromos háztartási gépek és készülékek – gyakorlat</b>	0	160
	A biztonságos munkavégzés feltételeinek ellenőrzése		10
	A hiba behatárolása		44
	Javítás, beállítás, karbantartás szervizdokumentáció alapján		76
	A javítás utáni vizsgálsorozat elvégzése, dokumentálása		30
11911-16 Háztartási gépek telepítése, szerelése	<b>Háztartási gépek telepítése, szerelése - szakmai ismeretek</b>	160	0
	A telepítés előkészítése	10	
	A telepítés technológiája	25	
	Üzembe helyezés, átadás	25	
	Intelligens otthon	100	
	<b>Háztartási gépek telepítése, szerelése - gyakorlat</b>	0	160
	A biztonságos munkavégzés feltételeinek ellenőrzése		10
	A telepítés elvégzése		100
	Üzembe helyezés, átadás		10
	Intelligens rendszerek programozása gyakorlat		40
10 015-12 Számítógép alkalmazása az elektronikában	<b>Számítógép alkalmazás</b>	96	0
	Általános PLC ismeret	32	
	PLC programozás	32	
	Mikrovezérlők	32	
	<b>Szimuláció és PLC gyakorlat</b>	0	192
	Áramköri tervezőprogramok		64
	PLC program készítése		64
	PLC program tesztelése		64
	<b>Mikrovezérlők gyakorlat</b>	0	96
Programtervezési gyakorlat		32	

	Programozási lehetőségek		32
	MPASM assembler		32

A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően a táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-a felosztásra került.

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.*

**A**

**11910-16** azonosító számú

**HÁZTARTÁSI GÉPEK JAVÍTÁSA**  
megnevezésű

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11910-16 azonosító számú HÁZTARTÁSI GÉPEK JAVÍTÁSA megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Elektromos háztartási gépek és készülékek - szakmai ismeretek	Elektromos háztartási gépek és készülékek - gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Műszaki dokumentációk (terv, kapcsolási rajz, gépkönyv) alapján, a bejelentett és a tapasztalt hibajelenséget elemezve, alkalmas műszerek, villamos, mechanikai kézi és gépi szerszámok használatával a szükséges mértékben szétszereli a készüléket behatárolja és megállapítja a készülék/berendezés hibáját	x	x
Készülékek/berendezések helyszíni javítása esetén megvizsgálja és elemzi létrehozza - a javítás, szerelés biztonságos elvégzésének munkakörülményeit	x	x
A munka megkezdése előtt ellenőrzi és kipróbálja a feladat elvégzéséhez szükséges gépeket, eszközöket, szerszámokat	x	x
Javításhoz katalógusból vagy egyéb módon anyagot, alkatrészt rendel, szerez be	x	x
Megfelelő, és az előírt technológiát alkalmazva javítja: - a forróvíztárolókat (nyitott rendszerű, zárt rendszerű, átfolyós rendszerű) - a helyiségfűtő készülékeket (hőtárolós kályha, elektromos kandalló, olajradiátor, légbefűvós és egyéb helyiségfűtők) - a konyhai hőkészülékeket (villamos tűzhely, villamos főzőlap, grillező készülékek, vízforralók, kenyérsütők, kenyérpíritók, mikrohullámú sütők, egyedi sütő-főző berendezés) - az egyéb hőkészülékeket (vasaló, kézszáritó, hajszárító, hajvasaló, hajformázó)	x	x

Megfelelő, és az előírt technológiát alkalmazva javítja: - a tisztítás-mosási technológiák gépeit (mosógépek, automata mosógépek, szárítógépek vagy ezek kombinációi) - a takarítási technológia gépeit (takarítógépek, porszívók, vizesporszívók, padlóápolók, gőztisztítók) - a konyhatechnikai gépet, kisgépeket (mosogatógépek, darálók, őrlők, habverők, konyhai univerzális robotgépek, szeletelők, aprítók, mixerek)	x	x
Megfelelő, és az előírt technológiát alkalmazva javítja: - a személyi kényelmi eszközöket (borotvák, testmelegítők, kvarclámpák, UV sugárzók, elektromos fogkefék, légnedvesítők, kondicionáló gépek, szárítók, levegőszűrők) - vagy karbantartja a kávéfőzőket (háztartási célú) - az egyéb készülékeket (szellőző ventilátorok, házi vízellátók)	x	x
Kipróbálja a megjavított készüléket, berendezést	x	x
Szükség esetén méri az üzemi paramétereket és összeveti a gyári (gépkönyvi) előírásokkal	x	x
Elvégzi a készülék javítás utáni biztonságtechnikai felülvizsgálatát	x	x
Átadja a működőképes és a biztonságtechnikai vizsgálatokon is megfelelt készüléket/berendezést	x	x
Kiszerezelt (hibás) alkatrészeket felcímkézi tárolja, vagy az üzemeltetőnek dokumentáltan visszaadja	x	x
Elkészíti a javítás dokumentumait.		x
Tevékenysége közben betartja a környezetvédelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi villamos és az egyéb biztonságtechnikai előírásokat	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Alkatrészek, anyagok mechanikai rögzítése		x
Alkatrészek, anyagok mechanikai megmunkálása		x
Lágy- és keményforrasztás		x
Speciális villamos kötések	x	x
Elektrotechnika	x	
A gépek, készülékek szabályozó, vezérlő áramkörei	x	x
A gépek, készülékek főáramkörei	x	x
Villamos hálózatok	x	x
Egyen- és váltakozó áramú forgógépek	x	x



A szerelés, javítás kézi, gépi mechanikai szerszámai	x	x
A szerelés kézi, gépi villamos szerszámai	x	x
Szerelési technológiák	x	x
Biztonságtechnika	x	x
Érintésvédelem	x	x
Villanyszerelés	x	x
Villamos mérések	x	x
A szerelés, javítás anyagai	x	x
Alkatrész alapismeretek	x	x
Javítási technológiák	x	x
Gépek szerkezeti felépítése, működése	x	x
Logikai hibakeresés	x	x
Mechanikai elemek jelölése	x	x
Villamos elemek, alkatrészek jelölése	x	x
Rajzolás (villamos és gépészet)	x	x
Szabványok	x	x
Gépkönyvek	x	x
Dokumentációk	x	x
Hatósági előírások	x	x
Rendelet	x	x
Anyag-, alkatrész-katalógusok	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Elektromos kapcsolási rajz olvasása, értelmezése		x
Fémipari kézi és gépi forgácsoló szerszámok használata		x
Villamos kéziszerszámok és műszerek használata		x
Villamos gépek, készülékek bekötése		x
Javítási technológiák alkalmazása		x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Kézügyesség		x
Pontosság		x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Kapcsolatteremtő készség	x	x
Udvariasság	x	x
Hatékony kérdésés készsége	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Ismeretek helyénvaló alkalmazása	x	x
Problémamegoldás, hibaelhárítás	x	x
Problémaelemzés-, feltárás	x	x

## 1. Elektromos háztartási gépek és készülékek - szakmai ismeretek tantárgy 144 óra

### 1.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a már erősáramú technikus végzettséggel rendelkező tanulók megismerjék az elektromos háztartási gépek (a hűtőgépek és gázüzemű készülékek kivételével) működését, szerelését, javítását.

### 1.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A tantárgy a képzés belépési feltételeként megadott szakképesítés szakmai tartalmaira épül.

### 1.3. Témakörök

#### 1.3.1. *Elektromos háztartási gépek és készülékek működése, szerkezeti felépítésük, jellemzőik* 84 óra

Csoportosítás (rendeltetés szerint)

- Konyhai hőkészülékek (villamos tűzhelyek, főzőlapok, grillsütők, kenyérpírók, kávéfőzők, kávéautomaták, vízmelegítők, vasalók, mikrohullámú sütők, indukciós tűzhelyek)
- Konyhagépek (kávéőrölők, mixerek, robotgépek, mosogatógépek)
- Forróvíztárolók (zárt rendszerű nagynyomású, zárt rendszerű kisnyomású, nyílt rendszerű szabadkifolyású)
- Testápoló készülékek (hajszárítók, hajvasalók, kézsárítók, hajnyírók, szakállvágók, villanyborotvák)
- Helyiségfűtő készülékek (villanykályhák, légfűvások hőszugárzók, infraszugárzók, hőtárolós kályhák)
- Tisztító gépek (porszívók, robotporszívók, takarítógépek, keverőtárcsás mosógépek, centrifugák, félautomata és automata mosógépek, ruhaszárító gépek)
- Egyéb háztartási készülékek és kisgépek (ventilátorok, elszívók, hobbi szerszám-gépek, házi vízművek, kerti szivattyúk, kerti kisgépek, – sövénynyírók, fűnyírók – , akkumulátortöltők, erősáramú hálózatról működtetett gyermekjátékok)

Szerkezeti felépítés, működés

- Fűtőtest típusok, felépítésük, működésük
- Hőmérséklet-szabályozók, -határolók, -korlátozók fajtái, jellemzőik, felépítésük, működésük
- Háztartási gépekben alkalmazott villamos motorok fajtái, jellemzőik, működésük
- Szerelvények, alkatelemek fajtái, működésük, készüléktípusonként
- Alkatrészek, szerelvények azonosítása és pontos megnevezése robbantott ábra, műszaki dokumentáció alapján
- Háztartási gépek és készülékek felépítése, működése - típusonként

Specifikus adatok, fogalmak

- Feszültség (névleges és üzemi)
- Áram (névleges és üzemi)
- Teljesítmény (névleges és üzemi)
- Frekvencia (névleges és üzemi)
- Fordulatszám (névleges és üzemi)

- Nyomaték (indító, billenő, üzemi, üresjárási) – motortípusonként
- Zajszint
- Szállítóteljesítmény – porszívó, szivattyú, ventilátor
- Sugárszint határérték - mikrohullámú sütőnél
- Villamos biztonsági paraméterek (szivárgóáram, kúszóáram, érintési áram, szigetelési légköz alapszigetelés, kiegészítő szigetelés, megerősített szigetelés)
- Nyomásérték
- Hőmérséklet
- Vízhőmérséklet (vízkeménység, szennyezettség)
- Energiahatékonysági besorolás

Elektromos kapcsolási rajz, vezérlési ütemdiagram

- Elvi kapcsolási rajz
- Fő- és mellékáramkörök
- Huzalozási ábra
- Vezérlési ütemdiagram
- Elektronikus vezérlő és szabályozó áramkörök
- Inverteres hajtások
- Távműködtetésű vezérlések

Elektromos háztartási gépek és készülékek áramütés elleni védelme

- A háztartási gépek és készülékek védelmi módjai és megoldásai (érintésvédelmi módok), és ezek jellemzői
- A háztartási gépek és készülékek védelmi osztályba sorolása (érintésvédelmi osztályok), és ezek jellemzői

)

### **1.3.2. Elektromos háztartási gépek és készülékek szerelési, javítási, karbantartási technológiája** **40 óra**

A munkavégzés biztonságtechnikája

- A munkakörnyezet kialakítása a biztonságos munkavégzés érdekében
- Szerszámok, gépek, készülékek biztonságos használata
- A mérések biztonságtechnikája
- Áramütéses baleset
- Elsősegélynyújtás
- Villamos munkavégzés az MSZ 1585 szerint
- Tűzvédelem
- Környezetvédelem, hulladékkezelés

Hibakeresés, behatárolás

- Szemrevételezés
- A bekapcsolhatóság ellenőrzése (zárlat, testzárlat, védővezető szakadás, egyéb hibák)
- Az erősáramú hálózat ellenőrzése
- Működésvizsgálat
- A hibajelenség elemzése
- Ellenőrző mérések

- Hibakeresés számítógépes hibakereső tesztprogram felhasználásával
- A hiba okának egyértelmű behatárolása
- A hibás alkatrész azonosítása

Javítás, beállítás, karbantartás szervizdokumentáció alapján

- Alkatrészcsere
- Helyreállítás
- Tisztítás
- Beszabályozás

### 1.3.3. Elektromos háztartási gépek és készülékek javítás utáni vizsgálsorozata 20 óra

- MSZ EN 60335-1 szerint
- A javítás dokumentálási rendje és bizonylatai, átadás
- Ügyfélszolgálati feladatok: tanácsadás, tájékoztatás, szavatosság, jótállás

## 1.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

*Szaktanterem, tanműhely*

## 1.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

*Önálló feladatmegoldás egyénileg, párban, csoportosan*

### 1.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	szemléltetés			x	
3.	feladatmegoldás egyénileg	x			
4.	feladatmegoldás párban		x		
5.	feladatmegoldás csoportosan		x		

### 1.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoportbontás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x	x	x	
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x	x	

1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	x	x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	x	x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x	x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x	x	x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x	x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x	x	x	
2.2.	Leírás készítése	x	x	x	
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x	x	x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x	x	x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x	x	x	
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x	x	
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x	x	x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x	x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x	x	x	
3.3.	rajz kiegészítés	x	x	x	
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x	x	
3.5.	rendszerrajz kiegészítés	x	x	x	
3.6.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x	x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás	x	x	x	
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással	x	x	x	
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása	x	x	x	
5.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x	x	x	
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x	x	
6.2.	Feladattal vezetett szerkezet-elemzés	x	x	x	
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x	x	
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x	x	

### 1.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

## **2. Elektromos háztartási gépek és készülékek – gyakorlat tantárgy** **160 óra**

### **2.1. A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók minél nagyobb gyakorlatra és széleskörű tapasztalatra tegyenek szert a szerelés, mérés, hibakeresés, javítás területén.

### **2.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy a képzés belépési feltételeként megadott szakképesítés szakmai tartalmaira épül.

### **2.3. Témakörök**

#### **2.3.1. *A biztonságos munkavégzés feltételeinek ellenőrzése* **10 óra****

- A munkakörnyezet ellenőrzése
- A munkaeszközök kiválasztása és ellenőrzése

#### **2.3.2. *A hiba behatárolása* **44 óra****

- Hibaelemzés a bejelentett és/vagy tapasztalt jelenség alapján
- Szemrevételezés
- Az erősáramú hálózat ellenőrzése (szabványosság, terhelhetőség, áramütés elleni védelem)
- Hibakeresés működésvizsgálat alapján
- Hibakeresés méréssel az erősáramú részben
- Hibakeresés méréssel az elektronikus áramkörökben
- Hibakeresés számítógépes hibakereső tesztprogram felhasználásával
- A hibás alkatrész(ek) beazonosítása dokumentáció szerint

#### **2.3.3. *Javítás, beállítás, karbantartás szervizdokumentáció alapján* **76 óra****

- Alkatrészcsere
- Helyreállítás
- Tisztítás
- Beszabályozás
- A keletkezett hulladékok szelektív gyűjtése és tárolása

#### **2.3.4. *A javítás utáni vizsgálat sorozat elvégzése, dokumentálása* **30 óra****

- Szemrevételezés
- A hálózati feszültség ellenőrzése
- A védővezető folytonosságvizsgálata (hálózat és a készülék is)
- A védővezető ellenállásának mérése (készülék)
- Szigetelési ellenállás mérése (alap, kiegészítő, megerősített)
- Szivárgóáram mérése
- Működési próba
- Áramfelvétel mérése
- Egyéb ellenőrző mérések (hőmérséklet, zaj, fordulatszám, vibráció, mikrohullámú sugárzásszint, szállítóteljesítmény, vákuum)
- A javítás dokumentálása munkalap kitöltésével

## 2.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

*Szaktanterem vagy tanműhely*

## 2.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

*Minél több önálló feladatmegoldás*

### 2.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése henerált és valós hibák közös elemzése során.		x	x	

### 2.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x	x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x	x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Leírás készítése	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x	x		
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.6.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x	x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x	x		
3.3.	rajz készítés tárgyról	x	x		

3.4.	rajz kiegészítés	x	x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x	x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x	x		
4.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x	x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kics csoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kics csoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x	x	x	
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x	x	x	
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x	x	
7.2.	Feladattal vezetett szerkezet-elemzés	x	x	x	
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x	x	
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzeme-léséről	x	x	x	
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x	x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x	x		
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x	x		

## 2.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.



**A**

**11911-16 azonosító számú**

**HÁZTARTÁSI GÉPEK TELEPÍTÉSE, SZERELÉSE**  
**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11911-16. azonosító számú HÁZTARTÁSI GÉPEK TELEPÍTÉSE, SZERELÉSE megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Háztartási gépek szerelése, telepítése - szakmai ismeretek	Háztartási gépek szerelése, telepítése - gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Dokumentációkból beazonosítja a készülékeket		x
Készülékek/berendezések helyszíni szerelése esetén megvizsgálja és elemzi létrehozza a szerelés biztonságos elvégzésének munkakörülményeit		x
A munka megkezdése előtt ellenőrzi és kipróbálja a feladat elvégzéséhez szükséges gépeket, eszközöket, szerszámokat		x
Kiviteli tervek vagy egyéb dokumentáció alapján szereli, telepíti a háztartási, készülékeket, berendezéseket		x
Elvégzi a készülékek installálását (működési helyszínre történő beállítás, szintezés, rögzítés, víz és villamos csatlakozások bekötése)		x
Szükség esetén kooperál a társszakma képviselőivel		x
Ellenőrzi a telepített készülék gépkönyvi előírásai alapján a berendezés villamos hálózati csatlakozásának érintésvédelmi megfelelőségét és a hálózat terhelhetőségét, valamint a környezet hatásait a berendezés későbbi üzembiztos működésére (szellőzés, elszívás)		x
Elvégzi a gépkönyvben leírt egyéb műveleteket		x
Elvégzi a készülékek üzemi próbáját		x
Szükség esetén méri az üzemi paramétereket és összeveti a gyári (gépkönyvi) előírásokkal		x
Sikeres próbaüzem alapján üzembe helyezi a műszaki előírásoknak megfelelően telepített készüléket		x
Átadja az üzembe helyezett készüléket, elkészíti a dokumentumokat, a szerelési környezetet megfelelő minőségben (tisztán) adja át		x
Tevékenysége közben betartja a környezetvédelmi, munkavédelmi, tűzvédelmi a villamos és az egyéb biztonságtechnikai előírásokat		x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Háztartási gépek szerkezeti felépítése, szerelése	x	
Az emelés, szállítás biztonságtechnikája	x	
Alkatrészek, anyagok mechanikai rögzítése	x	
Alkatrészek, anyagok mechanikai megmunkálása	x	

Lágy- és keményforrasztás	x	
A szerelés anyagai	x	
A szerelés, kézi, gépi, mechanikai szerszámai	x	
A szerelés kézi, gépi villamos szerszámai	x	
Szerelési technológiák	x	
A helyszíni szerelés biztonságtechnikája	x	
Érintésvédelem	x	
Villanszerelés	x	
Anyagtechnológia	x	
Alkatrész alapismeretek	x	
Gépek szerkezeti felépítése, működése	x	
Mechanikai elemek jelölése	x	
Villamos elemek, alkatrészek jelölése	x	
Rajzolás (villamos és gépészet)	x	
Szabványok	x	
Gépkönyvek	x	
Dokumentációk	x	
Hatósági előírások	x	
Rendelet	x	
Gép-, anyag-, alkatrész katalógusok	x	
Fémszerkezetek hegesztéssel történő kötése		
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Gépészeti szerkezetek szerelése		x
Fémipari kézi és gépi forgácsoló szerszámok használata		x
Villamos kéziszerszámok és műszerek használata		x
Vezetékkötés lágyforrasztással, keményforrasztással		x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Kézügyesség		x
Pontosság	x	x
Megbízhatóság	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Kapcsolatteremtő készség	x	x
Meggyőzőkészség	x	x
Hatékony kérdésés készsége	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Problémaelemzés-, feltárás	x	x
Problémamegoldás, hibaelhárítás	x	x

### 3. Háztartási gépek telepítése, szerelése- szakmai ismeretek tantárgy

160 óra

#### 3.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja az, hogy a tanulók megismerjék az elektromos háztartási gépek telepítésének folyamatát, szerelésének, üzembe helyezésének előírásait.

#### 3.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A képzés belépési feltételként meghatározott szakképesítés, és a 11910-16 Háztartási gépek javítása modul teljes tudásanyaga.

#### 3.3. Témakörök

##### 3.3.1. A telepítés előkészítése

10 óra

Csoportosítás

- Villanytűzhelyek
- Hőtárolós kályhák
- Fűtőkábelek, fűtőszőnyegek, fűtőszalagok
- Infráfűtő panelok
- Elektromos kazánok
- Forróvíz tárolók
- Elszívók, szellőzők
- Házi vízellátók
- Mosogatógépek
- Automata mosógépek
- Mosó-szárító automaták

A telepítés feltételei

- A rögzítés helyének tartószilárdsága
- Hozzáférési helyigény
- Levegőigény-biztosítás megfelelése
- Szennyvízelvezetés megfelelése
- Vízhálózat megfelelése
- Villamoshálózat megfelelése

Szakmai számítások

- Vezetékméretezés tápellátáshoz
- Szükséges fűtőkábel (szőnyeg, szalag) és mennyiség-meghatározása

Házi napkollektoros rendszerek elektromos kapcsolata

- Napkollektorok fajtái, jellemzőik
- Napkollektoros rendszerek fajtái, jellemzőik
- A napkollektoros rendszer rendszerelemei
- Elektromos fűtőbetéttel rendelkező indirekt tárolók
- Elektronikus vezérlés és szabályozás

##### 3.3.2. A telepítés technológiája

25 óra

A munkavégzés biztonságtechnikája

- A munkakörnyezet kialakítása a biztonságos munkavégzés érdekében
- Szerszámok, gépek, készülékek biztonságos használata
- A mérések biztonságtechnikája
- Áramütéses baleset
- Elsősegélynyújtás
- Tűzvédelem
- Környezetvédelem, hulladékkezelés

A telepítési folyamat

- Gyártói utasítás szerint
- Villamos munkavégzés MSZ 1585 szerint

### 3.3.3. Üzembe helyezés, átadás

25 óra

Ellenőrző vizsgálatok az MSZ EN 60335-1 és szerint

A telepítés dokumentálási rendje és bizonylatai, átadás

- Ügyfélszolgálati feladatok: tanácsadás, tájékoztatás, szavatosság, jótállás

### 3.3.4. *Intelligens otthon*

100 óra

Célok, lehetőségek

- Energia-megtakarítás
- Kényelmi funkciók
- Biztonsági funkciók

A legelterjedtebb rendszerek

Rendszerelemek

Intelligens rendszerek programozása

- Intelligens világításvezérlés
- Intelligens lakásfűtés
- Intelligens lakáshűtés, szellőztetés
- Intelligens árnyékolástechnika
- Intelligens öntözőrendszer
- Távvezérlés, távfelügyelet
- Intelligens biztonsági rendszer

## 3.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

*Szaktanterem, tanműhely, külső helyszín*

## 3.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

*Minél több önálló feladatmegoldás, munkacsoport kialakítással.*

### 3.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete	Alkalmazandó eszközök és felszerelések

		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	szemléltetés			x	
3.	gyakorlás	x	x		

### 3.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoportbontás	osztálykeret	
1.	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x	x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x	x	x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x	x	
2.	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x	x		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x	x	
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x	x	
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x	x		
3.	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	rajz értelmezése	x	x	x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x	x		
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x	x	
4.	<b>Komplex információk körében</b>				
4.1.	Esetleírás készítése	x	x	x	
4.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x	x	x	
4.3.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x	x		
4.4.	Utólagos szóbeli beszámoló	x	x		
5.	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		

5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x	x	x	
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x	x	x	
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezet-elemzés	x	x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x		
8.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
8.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x	x		
8.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x	x		

### 3.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

## 4. Háztartási gépek telepítése, szerelése- gyakorlat tantárgy

**160 óra**

### 4.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók minél nagyobb gyakorlatra és széleskörű tapasztalatra tegyenek szert a szerelés, telepítés területén.

### 4.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A képzés belépési feltételként meghatározott szakképesítés, és a 11910-16 Háztartási gépek javítása modul teljes tudásanyaga.

### 4.3. Témakörök

#### 4.3.1. A biztonságos munkavégzés feltételeinek ellenőrzése

**10 óra**

A munkaeszközök kiválasztása és ellenőrzése

A telepítés feltételeinek ellenőrzése

- A rögzítés helyének tartószilárdsága
- Hozzáférési helyigény
- Levegőigény-biztosítás megfelelősége
- Szennyvízelvezetés megfelelősége
- Vízhálózat megfelelősége
- Villamoshálózat megfelelősége

#### 4.3.2. A telepítés elvégzése

**100 óra**

Megrendelői igény és gyártói utasítás szerint

- Villanytűzhelyek
- Hőtárolós kályhák
- Fűtőkábelek, fűtőszőnyegek, fűtőszalagok
- Infrafűtő panelek
- Elektromos kazánok
- Forróvíz tárolók
- Elszívók, szellőzők
- Házi vízellátók
- Mosogatógépek
- Automata mosógépek
- Mosó-szárító automaták

#### **4.3.3. Üzembe helyezés, átadás**

**10 óra**

Ellenőrző vizsgálatok

- Szemrevételezés
- A hálózati feszültség ellenőrzése
- A védővezető folytonosságvizsgálata (hálózat és a készülék is)
- A védővezető ellenállásának mérése (készülék)
- Szigetelési ellenállás mérése (alap, kiegészítő, megerősített)
- Szivárgóáram mérése
- Működési próba
- Áramfelvétel mérése

Az átadási dokumentáció kitöltése

#### **4.3.4. Intelligens rendszerek programozása gyakorlat**

**40 óra**

Intelligens világításvezérlés

Intelligens lakásfűtés

Intelligens lakáshűtés, szellőztetés

Intelligens árnyékolástechnika

Intelligens öntözőrendszer

Távvezérlés, távfelügyelet

Intelligens biztonsági rendszer

#### **4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*Szaktanterem, külső gyakorlati helyszín*

#### **4.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

*Minél több önálló feladatmegoldás*

##### **4.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete	Alkalmazandó eszközök és felszerelések



		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat		x	x	
2.	szemléltetés		x	x	
3.	önálló feladatmegoldás	x			

#### 4.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoportbontás	osztálykeret	
1.	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	x		
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x	x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x	x	
2.	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x	x		
2.2.	Leírás készítése	x	x	x	
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		x	x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x	x	
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x	x		
3.	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	rajz értelmezése	x	x	x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x	x	x	
3.3.	rajz kiegészítés	x	x	x	
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
4.	<b>Komplex információk körében</b>				
4.1.	Esetleírás készítése	x	x		
4.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x	x		
4.3.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x	x		
4.4.	Utólagos szóbeli beszámoló			x	
5.	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		

5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kis csoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x	x	x	
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x	x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezet-elemzés	x	x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzeme-léséről	x	x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x	x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x	x		
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x	x		

#### 4.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10 015-12** azonosító számú

**SZÁMÍTÓGÉP ALKALMAZÁSA AZ ELEKTRONIKÁ-  
BAN**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10 015-12 azonosító számú Számítógép alkalmazása az elektronikában megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Számítógép alkalmazása	Szimuláció és PLC gyakorlat	Mikrovezérlők gyakorlat
<b>FELADATOK</b>			
Rendszerezi a digitális irányítás eszközeit	x		
Elemzi a PLC felépítését, működését	x	x	
PLC programot ír, programot módosít grafikus és szöveges programnyelveken		x	
Paramétereket beállít		x	
Off-line, on-line üzemmódot használ, diagnosztizál		x	
Bevonja a PLC-t a hibakeresés folyamatába (WatchDog alkalmazása)		x	
A kapcsolódó kezelőszervek, fény- hangjelzőket ellenőrzi		x	
Grafikus megjelenítő eszközöket (PC, programozható terminál) használ		x	
Buszrendszerek kiépítésében részt vesz		x	
Ipari buszrendszert alkalmaz kommunikációhoz		x	
Ellenőrzi a terepi buszrendszerek kommunikációját		x	
Rendszerezi a digitális irányító eszközök kapcsolatait		x	
Elemzi az irányítási hálózatokat Programozható Logikai Vezérlőket használ		x	
Programozható Logikai Rendszerekkel vezérelt rendszereket üzemeltet		x	
Írányítástechnikai rendszereket programoz		x	
Mikrovezérlőket (PIC-et) használ			x
Mikrovezérlővel vezérelt rendszereket üzemeltet			x
Mikroszámítógépes egységeket programoz			x
Dokumentáció alapján egyszerű és összetett programozásokat végez		x	x
Mechatronikai rendszereket működtet		x	
Elektronikai tervező programokat telepít, beállít és használ		x	
Kapcsolási rajzokat, alkatrészjegyzéket és blokkvázlatokat készít	x		
Nyomtatott áramköröket tervez		x	
Szimulációs programokat telepít és használ		x	
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>			
Számítástechnikai alapismeretek	x	x	x
Számítógépek alkalmazása a mérés technikában	x	x	

Számítógépek ipari alkalmazása		x	
PLC program elemei	x		
PLC hardver	x		
PLC I/O rendszer elemei	x		
Soros kommunikáció elemei	x	x	
PC-PLC kommunikáció		x	
Strukturált programozás alapok			x
Írányítástechnikai alapok	x	x	
Írányítástechnikai rendszerek programozása	x	x	
Matematikai alapok	x	x	x
Technológiai vázlatok elemei		x	
Grafikus megjelenítő eszközök jellemzői		x	x
Grafikus eszközök program elemei			x
Mikrovezérlők felépítése		x	
Mikrovezérlők programozása			x
Áramkörtervező programok		x	
Szimulációs programok		x	
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>			
Folyamatábrák olvasása, értelmezése	x	x	
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése	x	x	x
Jelképek értelmezése	x	x	x
Mennyiségérzék		x	
Műszaki rajz olvasása, értelmezése	x	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>			
Kézügyesség		x	x
Türelmesség		x	x
Tájékozódás	x	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>			
Motiváló készség	x	x	x
Írányítási készség		x	x
Konfliktusmegoldó készség		x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>			
Körültekintés, elővigyázatosság		x	x
Információgyűjtés	x	x	x
Módszeres munkavégzés		x	x

**5.1. A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a mikrovezérlők felépítését és alkalmazásának lehetőségeit és a Programozható Logikai Vezérlők irányítástechnikai alkalmazásának lehetőségeit.

**5.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak**

A tantárgy a képzés belépési feltételeként megadott szakképesítés szakmai tartalmaira épül.

**5.3. Témakörök****5.3.1. Általános PLC ismeret****32 óra**

A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése, blokkvázlat.  
A bemenetek fajtái, szerepük, hogyan kell használni a megfelelő bemeneti típust.  
A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.  
A kimenetek fajtái, szerepük, hogyan válasszuk ki a megfelelő kimeneti típust.  
A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.  
Az RT (real – time) óra (időalap, programok ciklikus végrehajtása).  
Memória fajtái (ROM, RAM, FIRMWARE), szerepük.  
PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat.  
Kompakt- és moduláris PLC-k.  
A programozható vezérlők alapfeladatai.  
A programozható vezérlő működésének jellemzői.  
A PLC-ben futó programok és feladataik (alapszoftver, felhasználói programok).  
A felhasználói programok végrehajtásának módjai.  
A programozható vezérlők főbb jellemzői, kiválasztásuk szempontjai (hardver, szoftver).  
PLC műszaki leírások, műszaki paraméterek értelmezése.  
Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális, fuzzy).  
Informatikai rendszer (pont-pont kommunikáció, adatok (vonalak száma, átviteli sebesség, protokollok). Hálózati kommunikáció, többszintű informatikai rendszer kialakítása, átjárók, ETHERNET-csatoló, érzékelő és beavatkozó szervek hálózati kezelése, protokollok).  
Ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények (adatbeviteli és adatkiviteli eszközök (numerikus, alfanumerikus, terminál).  
Folyamatvizualizáló szoftverek, SCADA rendszer.

**5.3.2. PLC Programozás****32 óra**

Számítógépes problémamegoldás lépései. Az algoritmus fogalma, jellemzői. Algoritmus megadásának lehetőségei (pszeudo kód). A folyamatábra elemei, ábra összeállítás szabályai.  
Az IEC 1131-3 szabvány szerinti PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk.  
A programszervezési egységek felépítése, szerepe.  
PLC programozásának tervezése, elkészítése, tesztelése, üzemi próbája, dokumentálása.  
A programfejlesztés lépései (a forrás-program, a CPU működését vezérlő - gépi kódsorozatra fordítás, hibák megállapítása, javítás, hibátlan program futtatható programmá szerkesztése, működés szimulálása, tesztelés valós környezetben).

A programozás eszközei, integrált programfejlesztői környezet (IDE).  
 Létradiagram programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása létradiagram programnyelven.  
 Utasításlistás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása utasításlistás programnyelven.  
 Funkcióblokkos programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása funkcióblokkos programnyelven.  
 Sorrendi folyamatábrázolás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása sorrendi folyamatábrázolásos programnyelven.  
 Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása.  
 Időzítők, késleltetések programozása minden programnyelven. Késleltetések tipikus alkalmazásai.  
 Számlálók, számlálók programozása minden programnyelven. Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai.  
 Fel és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása.  
 Tárolók, programozásuk minden programnyelven, tipikus alkalmazásuk.

### 5.3.3. Mikrovezérlők

32 óra

#### Mikroprocesszoros rendszertechnika

Mikroszámítógépek felépítése, mikroprocesszor fogalma.

Mikroprocesszor működése

    Mikroprocesszor belső egységei.

    Az utasítások felépítése

        Az utasítás végrehajtás lépései

Utasításkészlet

Az utasítások felépítése és csoportjai.

    Adatmozgató utasítások

    Aritmetikai és logikai műveletek

    Ugró utasítások.

Címzési módok.

    Direkt címzés

    Indirekt címzés

    Relatív címzések

    Bázisrelatív címzés

    Önrelatív címzés

    Indexelt címzés

    Összetett címzés

    Szegmentált címzés

Megszakítások.

    A megszakítási folyamat lépései

    Maszkolható megszakítások

    Nem maszkolható megszakítások

    Egyszintű megszakítások

    Több szintű megszakítások

Fejlesztő módszerek

- Programozás hexa kódban
- Programozás assemblerben
- Emuláció
- Egyszerű fejlesztőrendszerek háttértár nélkül
- A mikroprocesszorok fejlődése.
- Minimálrendszerek
  - Egy egyszerű mikroszámítógép felépítése
  - Egychipes mikroszámítógép
- Mikroszámítógépek moduláris felépítése
  - Mikroprocesszor kártya
  - Tárkártya
  - EPROM-ok égetése
  - Párhuzamos interface
    - Egyirányú adatátvitel
    - Kétirányú párhuzamos interface
  - Soros interface
  - IEC busz interface
  - Programozható számlánc
  - Megszakításvezérlő
  - Közvetlen tárhozzáférés (DMA)
  - Aritmetikai processzor
    - Adatkiírás kijelzőre
    - Képernyős kijelzés
    - Analóg bemenetek és kimenetek
    - Különös perifériák
- PIC mikrovezérlők felépítése**
  - Működési vázlat.
  - Utasítás végrehajtás.
  - Az utasítások típusai és felépítése.
  - Regisztertömb, bankok.
  - Programmémória, lapozás.
  - Órajel generálása.
  - Reset áramkör.
  - Watchdog timer (WDT).
  - Megszakítás.
  - Sleep (szundi) üzemmód.
  - A tokok programozása.
  - PIC családok

#### **5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*Szaktanterem*

#### **5.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

##### **5.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**



Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás			x	
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	
10.	szerepjáték			x	
11.	házi feladat			x	

### 5.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		x		
2.2.	Leírás készítése		x		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Gyakorlati munkavégzés körében				
3.1.	Műveletek gyakorlása	x			
3.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		

## 5.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

## 6. Szimuláció és PLC gyakorlat tantárgy

192 óra

### 6.1. A tantárgy tanításának célja

A Szimuláció gyakorlat célja, hogy ismertesse meg a tanulókat az áramköri modellezés (szimuláció) előnyeivel, alkalmazásának lehetőségeivel.

A PLC gyakorlat célja, hogy elmélyítse a PLC tantárgy tanulásakor szerzett ismereteket.

A PLC programozás során a tanulók látják, hogy az egyes vezérlési feladatokat mennyivel egyszerűbb megvalósítani Programozható Logikai Vezérlők segítségével.

### 6.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A tantárgy a képzés belépési feltételeként megadott szakképesítés szakmai tartalmaira épül.

### 6.3. Témakörök

#### 6.3.1. Áramkörtervező programok

64 óra

##### A számítógépes szimuláció alkalmazásának lehetőségei

Szimuláció az elektronikában.

Az áramköri szimuláció alkalmazásának előnyei

Az áramköri szimuláció alkalmazásának korlátai

Szimuláció fogalma, a szimulációs szoftverek fő jellemzői

A szimuláció szintjei

Áramköri szintű szimuláció

Logikai szintű szimuláció

Kevert módú szimuláció

Az analízis üzemmódjai

Egyenáramú (DC) analízis

Váltakozó áramú (AC) analízis

Tranziens analízis

Az áramköri szimulációs programok helye az elektronikai szoftverek közt

Egy konkrét (EWB, TINA stb.) áramköri szimulációs program

Munkaablak

Alkatrész készlet

Mérőműszerek kezelése

Áramkörök építése, a szimulációs program használata

Alkatrész – és áramkörkönyvtár használata

Az alkatrészek jellemzői

Az áramköri könyvtár használata

Az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használata.

Egyszerű áramkörök szimulációja.

Az elvégzett szimuláció dokumentálása

Áramköri modulok (makrók) létrehozása és használata

##### Elektronikai áramkörök kapcsolási rajza és NYÁK terve

Egyszerű áramkörök műszaki dokumentációjának elkészítése.

Elektronikai alkatrészek rajzjelei, az alkatrészek jellemzői.

Kapcsolási rajz készítése.  
Alkatrészjegyzék.  
Áramkörtervező CAD tervezőrendszer felépítése.  
A PCB kezelése.  
Alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok.  
Automatikus huzalozás.  
Nyomtatás.

### **6.3.2. PLC program készítése**

**64 óra**

A PLC kiválasztása, beépítése, huzalozása, üzembe helyezése.  
A PLC használatbavétele (tápfeszültség ellátás, bemenetek és kimenetek bekötése).  
A programozható vezérlő alapbeállítása beépített lehetőségeivel.  
PLC – számítógép – szimulációs eszköz (hardver, szoftver) kapcsolat megteremtése.  
A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük leellenőrzése.  
Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások).  
Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése.  
A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk.  
Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.  
Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.  
Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, programozási nyelveken.  
Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás.  
Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra. Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén. Átírt programok ellenőrzése.  
PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata.  
A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása.  
Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása.

### **6.3.3. PLC program tesztelése**

**64 óra**

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai.  
A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken.  
A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (on-line diagnózis)  
Hibanapló, hibaelemzés.  
A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre.  
Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével.  
A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre.

- TELEMECANIQUE PLC (check PLC, module diagnostics, set clock, update firmware, error code), LCD kijelző információi. Számítógép - PLC kapcsolat (communication setup), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (check the program, compare the program with module data). I/O editor, program ellenőrzés (Analyze program, view program errors). Forcing Input/Output Values, Animation üzemmód használata hibakeresésre.

- OMRON PLC PLC (status, clear memory, allocate memory, error log, PLC setup). Számítógép - PLC kapcsolat (communications), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (verify program, force - set data, program check).
- FESTO PLC (Controller settings, Driver és I/O configurations). Számítógép - PLC kapcsolat (Communication Port Preferences), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (Project settings, Forcing Inputs and Outputs). Online üzemmód használata hibakeresésre (Control panel, breakpoints, Online Display használata). Hibakezelési lehetőségek (programmal és program nélkül, függvény modulok használata, hibakódok, Watchdog driver).
- Klöckner-Moeller PLC és project beállítások ellenőrzése. Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése. Szimuláció beállításai (ciklus, töréspont).
- SIEMENS PLC és project beállítások ellenőrzése (PLC-Info, PLC-memory, I/O diagnosis). Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése. Online üzemmód használata hibakeresésre (force variables, force outputs).

SCHNEIDER PLC és project beállítások ellenőrzése (Configurator). Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése (ethernet, modbus). Program ellenőrzése (analyze program). Online üzemmód használata hibakeresésre (Control panel, controller status, online events és diagnostics). Hibakezelési lehetőségek (Error Report).

#### 6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

*Mérőterem vagy szakmaspecifikus tanműhely vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezet*

#### 6.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

##### 6.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat		x		
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés		x		
4.	projekt		x		
5.	kooperatív tanulás		x		
6.	szimuláció		x		
7.	házi feladat		x		

##### 6.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoportbontás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása		x		

1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.5.	Információk önálló rendszerezése		x		
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.2.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése		x		
3.2.	rajz készítése leírásból		x		
3.4.	rajz kiegészítés		x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése		x		
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló		x		

## 6.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

## 7. Mikrovezérlők gyakorlat tantárgy

96 óra

### 7.1. A tantárgy tanításának célja

A mikrovezérlők gyakorlat célja, hogy a tanulók megismerjék a mikrovezérlők programozásának lehetőségeit. Gyakorlati példákon sajátítsák el a mikrovezérlők alkalmazását a különböző vezérlési feladatokban.

### 7.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A tantárgy a képzés belépési feltételeként megadott szakképesítés szakmai tartalmaira épül.

### 7.3. Témakörök

#### 7.3.1. Programtervezési módszerek

32 óra

Programtervezési módszerek

Strukturált programozás

Moduláris programozás

Felülről-lefelé történő építkezés (top-down)

Számítógépes problémamegoldás lépései, jellemzői.

Algoritmus fogalma, jellemzői, megadásának módjai (pszeudo kód). Algoritmus megadása szövegesen, folyamatábrával. A leírónyelv elemei, használatuk szabályai. A folyamatábra elemei, használatuk szabályai.

A programtervezés feladata (analízis, összegyűjtött információk és adatokat, adatstruktúrák és algoritmusok). Tervezési módszer kiválasztása. A tervezés eredménye (dokumentációja, programterv).

A strukturált programozás alapelve (Dijkstra - 1972), lényege (struktúra jelentése, feladatot kisebb, egymáshoz csak meghatározott módon kapcsolódó részfeladatokra bontása, a részfeladatok tovább bontása).

A strukturált programozás célja (teljes feladat kis elemekre osztása, ne legyen átfedés, logikai kapcsolódások, elemi struktúrák, elemi lépések).

A strukturált programozás szerkezeti elemei (vezérlési szerkezetek, szekvencia, feltételes elágazás (szelekció), ciklus (iteráció), csak ezeket használjuk).

A moduláris programozás alapelve, lényege (probléma részfeladatokra bontása, a részfeladatok bonyolultsága, egy részfeladat - egy modul). Team munka (megoldandó feladat részekre bontása, a részek összekapcsolása, együttműködési felületet (interfész).

A top-down módszer lényege (megoldandó feladat pontos ismerete, lépésről lépésre finomítás). A top-down technika folyamata (mit kell megoldani megfogalmazása, feladat részfeladatokra osztása, megbeszélések a program leendő használatjával). Adatok elemzése (input és output adatok, formátumuk pontos meghatározása, output adatok előállításának módja).

### **7.3.2. Programozási lehetőségek**

**32 óra**

Programozási lehetőségek

Gépi kód

Assembly nyelv

Magas szintű programozási nyelv

A gépi kód jellemzői (a processzor számára közvetlen utasításként értelmezhető műveletek és adatok, adatformátumok (bináris - kettes számrendszer, hexadecimális – tizenhatos számrendszer).

A processzor utasításkészlete (típusonként változó, generációnkénti változás – új utasítások, kompatibilitási kérdések).

Az assembly nyelv jellemzői (név eredete, viszonya a gépi kódhoz, méret és hatékonyság). A nyelv előnyei és hátrányai, jellemző használata.

Assembly nyelvű program végrehajtható utasításai - egy gépi kódú utasítás (tárgykód).

Az alacsony szintű programozás eszközei (fordítóprogram – assembler, lefordított bináris kódot értelmező – disassembler, memóriatartalom vizsgáló – dump, hibakereső – debugger, állományok hexadecimális (16-os számrendszerű) szerkesztője – hexa editor, különböző processzorra írt program „futtatása” – processzor szimulátor).

Az assembly nyelv szintaxisa (néhány betűs rövidítések – mnemonik, direktívák).

Direktívák hatása (változók és program elhelyezése, igazítása, belépési pont meghatározása). A direktívák hatására létrejövő információk (szintaktikai ellenőrzés, a szerkesztő és/vagy a betöltő program számára adott információk).

Az assembly program felépítése (Deklarációs rész: változók, konstansok, makrók definiálása. Végrehajtható rész: utasítások egymásutánja. Címke: ugró utasítások, változók és/vagy konstansok azonosítása).

Az assembly utasítás felépítése (operátor, mnemonikj, paraméterek, címzési mód jelölése).

Utasítástípusok (memóriakezelő, regiszterkezelő, aritmetikai és logikai utasítások, ugró, speciális, megállító, üres, processzor állapot kezelő, megszakítások kezelése).

A magas szintű programozási nyelvek jellemzői (a megoldandó probléma könnyebb megfogalmazása, utasítások közel állnak az angol nyelvhez és a matematikai szimbólumrendszerhez).

A magas szintű programnyelvek eszköz függetlensége (egyedülálló specialitásai és a fordítóprogramok).

Fordítóprogramok és interpreterek, feladatuk (forráskód - gépi kód).

Adattípusok, adatszerkezetek (elemi, összetett, származtatott, kezelésükhöz szükséges tároló hely igény).

Numerikus adatok, rajtuk végezhető műveletek (egész számok és a valós számok).

Logikai érték, nyelvenkénti különbségek, műveletek.

Karakter, szöveg (tárolás kódolt formában, ASCII kód, EBCDIC kód). Karakter- és szövegkezelő műveletek.

Dátum (néhány programozási nyelv), műveleteket.

Konstansok, nevesített konstansok, változók létrehozása, használata (azonosító, típus).

Vezérlési szerkezetek, működésük, jellemző felhasználási lehetőségeik.

### 7.3.3. MPASM assembler

32 óra

Az MPASM jellemzői

MPASM direktívái

Makrók használata

Programmodulok használata

Az MPASM jellemzői (assembler program PIC mikrovezérlőkhöz, bármely PIC-hez alkalmazható), hardver és szoftver igénye.

Az MPASM tulajdonságai (PIC mikrovezérlő utasításkészlet, parancssoros vagy szöveges vagy grafikus felület, fordításvezérlő utasítások, makró nyelv, beépített makrók, hordozható programkód).

Az MPASM assembler változatai, telepítésük.

Az MPASM assembler bemeneti fájl típusai (forráskód fájl - \*.asm, csatolt fájl - \*.inc). Forráskód és csatolt állomány jellemzői.

Az MPASM assembler kimeneti fájl típusai (hexadecimális adatfájl - \*.hex, fordítási lista - \*.lst, fordítási hibafájl - \*.err, segéd fájl - \*.cod, keresztreferencia - \*.xrf, hordozható objektum fájl - \*.o).

Az MPASM assembler munkafelülete, beállítások, használata.

Az MPASM assembler által támogatott adatformátumok, számformátumok és műveletek.

Az MPASM assembler forráskód információ típusai (címke, mnemonik, paraméterek, megjegyzés).

Hordozható programkód készítése (MPLINK, assembly és C, hordozható objektum fájllok).

Fordítási üzenetek (Hibaüzenetek, figyelmeztetések, egyéb üzenetek), fordítási hibafájl és fordítási lista fájlban).

Makró nyelv jellemzői (újra felhasználható forráskód részletek, makróhívás, hatékonyabb programozói munka, program áttekinthetősége, makrók és szubrutinok különbsége). Beépített makrók használata.

Fordításvezérlő utasítások (assembler parancsok, direktívák, fordító működését vezérlik, gépi kódú programban nem jelennek meg). Fordításvezérlő utasítások (fordítási folyamatvezérlés, definíciók, adatkezelés, objektum állomány szerkesztés, feltételes fordítás, makró szerkesztés), bennük rejlő lehetőségek.

#### 7.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

*Mérőterem vagy szakma specifikus tanműhely vagy szakma specifikus gazdálkodó szervezet.*

#### 7.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

##### 7.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	magyarázat			x	
2.	kiselőadás	x			
3.	vita		x		
4.	szemléltetés			x	
5.	projekt	x			
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	házi feladat			x	

##### 7.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				



2.1.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.2.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
3.2.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
3.3.	Csoportos versenyjáték		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység			x	
5.2.	Műveletek gyakorlása		x		
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján			x	
6.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
6.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
6.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
6.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

### 7.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.