



PROGRAMTERV
a
04. ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA
ágazathoz tartozó

5 0714 04 03
Elektronikai technikus
szakmához

GYŐRI VILLAMOSIPARI ÁGAZATI KÉPZŐKÖZPONT KÉPZŐHELYEN

TÖRTÉNŐ GYAKORLATI OKTATÁSÁHOZ

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

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Szakma azonosító száma				Szakma		Szakmai oktatás időtartama		Digitális Kompe- tencia Keret- rendszer szint
2	Ágazat	Magyar Képesítési Keretrend- szer szint	Képzési terület	Ágazati besorolás	Szakma- sorszám	megnevezése	szakmairánya	alapfokú iskolai végzett- séggel	érettségi végzett- séggel	
3	Elektronika és elektrotechnika	5	0714	04	03	Elektronikai technikus		5 év	2 év	

Győr, 2025. 09. 01.


Hatos Hajnalka
igazgató
Győri SZC Pattantyús-Ábrahám
Géza Technikum


Győri Villamosipari Ágazati
Képzőközpont Nonprofit Kft.
9028 Győr, Órmely utca 8.
11737007-23736797
Adószám: 27524642-2-08

Sarkadi-Nagy Balázs
ügyvezető
Győri Villamosipari Ágazati
Képzőközpont



1. A SZAKMA ALAPADATAI

1.1 Az ágazat megnevezése: **Elektronika és Elektrotechnika**

1.2 A szakma megnevezése: **Elektronikai technikus**

1.3 A szakma azonosító száma: **5 0714 04 03**

1.4 A szakma szakmairánya: -

1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: **Műszaki ágazati alapoktatás**

1.8 Kapcsolódó részs szakmák megnevezése: —

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

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

1.9.2. Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1. pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek ¼-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.

1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: -, Technikumi oktatásban: 225 óra, 11. és 12. évfolyamok végén 105+120 óra összefüggő szakmai gyakorlat.

Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 160 óra

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

2 A képzési programra vonatkozó információk

A képzési program megvalósítói:

- Győri SZC Pattantyús-Ábrahám Géza Technikum (iskola)
- Duális partner: Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont (ÁKK)

A képzési program a Győri SZC Pattantyús-Ábrahám Géza Technikum és a Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont által közösen meghatározott szakmai tartalommal készült.

A nappali munkarend szerinti, a Győri SZC Pattantyús-Ábrahám Géza Technikumban tanulói jogviszonnyal rendelkező 9-13. évfolyamos, 5 éves technikumi képzésben részt vevő tanulókra



vonatkozóan tartalmazza az iskola és a duális partner közötti feladatmegosztást, tantárgyakat/tananyagegységeket, évfolyamok szerinti megosztásban.

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

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

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

A szakmai oktatás 0 %-ban az iskolában, 100 %-ban a duális partner képzőhelyén valósul meg, az alábbi táblázatban részletezetten:

Szakma neve	évfolyam	iskola (óra összesen)	duális partner (óra összesen)	összefüggő gyakorlat (óra összesen)
Elektronikai technikus	11.	000	504-576	105
Elektronikai technikus	12.	000	504-576	120
Elektronikai technikus	13.	0	1225	0

A szakmai oktatás megszervezése 13. évfolyamon:

- A/B heti beosztással történik

A tanulási eredmények mérése az alább részletezettek szerint valósul meg:

- az értékelés történhet írásban és szóban, mindkét esetben kritérium, hogy objektív, rendszeres és folyamatos legyen
- az ágazati alapoktatásban az értékelést az iskola oktatója végzi számszerű érdemjegyekkel, a tanév elején a tanulókkal és a szülőkkel egyeztetett súlyozásos szabályok szerint, mely szabályozás az oktatói szabadság tárgykörében szabadon meghatározható
- a szakmai oktatásban a duális partner által alkalmazott mentor illetve iskolai csoport esetében az iskolában foglalkoztatott oktató végzi a tanulók értékelését az iskolai szabályokkal összehangoltan, az ötös skálán számszerűsített értékekkel, az év elején meghatározott az érintettekkel ismertett súlyozási szabályok szerint
- az iskolai szabályoknak megfelelően a számonkéréseket tervezetten, ütemezetten, a diákokat arról előzetesen tájékoztatva végzik el az oktatók
- a félévi és évvégi értékelést a képzésben részt vevő felek együttesen végzik, a szakirányú ismereteket tantárgyakra visszabontva értékelik és rögzítik a szükséges dokumentumokban, a tanulók egységességének megőrzése, a bizonyítvány kiegészítő és a később esetleges igazolások kiállítását megkönnyítendő

Az iskola és a duális partner képviselői megállapodnak abban, hogy a hatékony oktatás és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészítés érdekében egymással folyamatosan kapcsolatot tartanak, a felmerülő tanulási és magatartási problémákról egyeztetnek és közösen keresik a hatékony megoldást annak érdekében, hogy a tanulók tanulmányi előmenetelét mindkét fél naprakészen tudja figyelemmel kísérni. Ezáltal csökkenthető a lemorzsolódás veszélye, illetve



a tanulók személyre szabott tanulmányi és egyéb megsegítése, valamint a kiemelkedően tehetséges tanulók tehetséggondozása, versenyre való eredményes felkészítése.

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

Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra a KKK alapján:

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

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

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra:

- elektronikai munkaasztal;
- digitális multiméter;
- labor-tápegység;
- oszcilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 MHz-es, tároló);
- funkciógenerátor;
- elektronikai fogók, csipeszek;
- vezetékelőkészítés eszközei, fogói;
- furat- és felületszerelt forrasztás, kiforrasztás eszközei;
- számítógép;
- mikrovezérlő programozás eszközei és szoftverei;
- PLC oktatókészlet;
- egyéni védőeszközök;
- szimulációs szoftverek, tervezőszoftverek;
- megépített, vagy szimulált gyártórendszer modell.

A képzés célja:



Az elektronikai technikus a gyártó és kiszolgáló ágazatok elektronikai és elektrotechnikai szakembere. Alapvető feladatai közé tartozik az elektromos, valamint elektronikus berendezések, műszerek tervezése, gyártása, összeszerelése, mérése, javítása és karbantartása. Ismeri és alkalmazza a villamos biztonságtechnikai, illetőleg a korszerű ESD védelmi, minőségbiztosítási előírásokat. Képes egyedi készülékeket dokumentáció alapján megépíteni, mikrovezérlős áramköröket felprogramozni. Javító technikusként felméri egy-egy javítás várható anyag- és időigényét, illetve a várható költségvonzatukat, a javítással kapcsolatos információkat egyeztetni a megrendelővel. Gyártásközi hiba elemzőként, javító technikusként információt szolgáltat a gyártás és a minőségbiztosítás irányába, ezzel támogatva a minőségi és mennyiségi követelmények elérését. Technikusként szakmailag támogatja a hozzá beosztott műszerek munkáját. Alkalmazza a korszerű mérés technikai, diagnosztikai eszközöket. Számítógéppel irányított mérő, ellenőrző és gyártó eszközöket használ és programoz.

Előzetes tudásbeszámítás

Előzetes tudásbeszámításról az intézmény vezetője dönt a beiratkozáskor bemutatott - korábbi végzettségeket igazoló - dokumentumok alapján. Az ágazati alapvizsga alóli felmentés mellett a képzési idő egy évre való lerövidítése lehetséges a korábbi tanulmányok alapján.

A tapasztalati úton megszerzett tudás alapján is van lehetőség tantárgyi mentességre. A hallgató felmentési kérelme alapján gyakorlati vizsgát szervez az intézmény melynek eredménye alapján dönt az igazgató a felmentések köréről.

A meghatározott kedvezményeket a felnőttképzési szerződésben rögzíti az intézmény.

A képzés óraszama ágazati alapoktatás és szakmai oktatás bontásban, évfolyamonként

A „Csoportb.” (csoportbontás) oszlopban feltüntetett csillagok száma az osztály csoportokra bontását jelzi a szükséges tartalmak kapcsán.

A zöld háttérű cellák az iskola feladat, a kék háttérűek a duális partner oktatásában valósulnak meg, amennyiben a partner nem 100%-ban képez.

12-13-as évfolyamosok órahálója:

Tantárgy	Évi óraszámok évfolyamonként										Csoportb.
	9.	10.		11.		12.		13.			
Közismereti tantárgyak											
Magyar nyelv	72	2	36	1	36	1	31	1			
Irodalom	108	3	108	3	108	3	93	3			



Idegen nyelv	180	5	144	4	108	3	155	5			**
Matematika	180	5	180	5	144	4	124	4			**
Történelem	108	3	108	3	108	3	62	2			
Állampolgári ismeretek							31	1			
Digitális kultúra	36	1									**
Testnevelés	144	4	144	4	108	3	93	3			
Osztályfőnöki	36	1	36	1	36	1	31	1	16	0,5	
Komplex természettudományos tantárgy: Fizika	108	3									
Fizika			108	3	72	2					
Pénzügyi és vállalkozói ismeretek			36	1							
Műszaki matematika											
Kompetenciafejlesztés											
Kreatív gondolkodás fejlesztése											
Elsősegélynyújtási alapismeretek											
Fizikai számítások											
Szakmai számítások									295	5,5	
Közismeret összesen	972	27	900	25	720	20	620	20	311	6	

Szakmai képzés

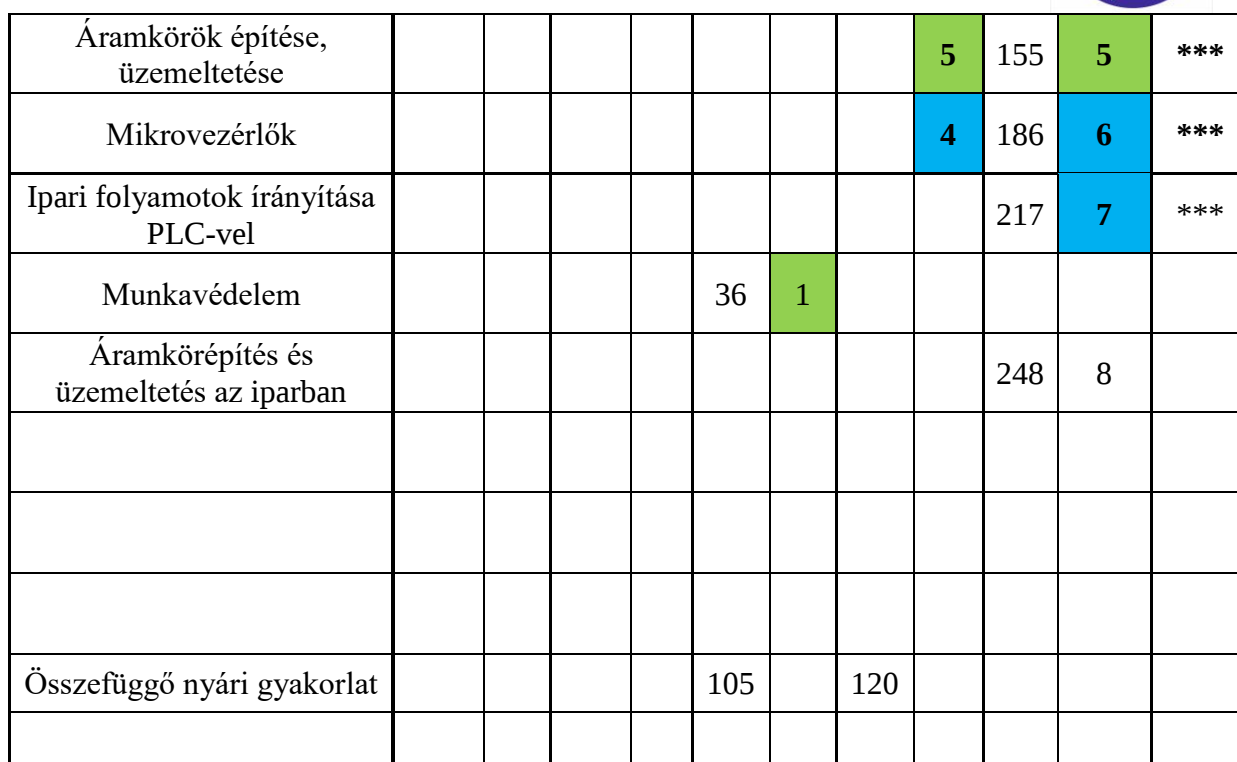
Gépészeti alapismeretek	144	4	90	2,5							***
Villamos alapismeretek	108	3	216	6							** ***
Munkavállalói ismeretek			18	0,5							
Munkavállalói idegennyelv									62	2	**
Elektrotechnika					108	3					***



Testnevelés	144	4	144	4	108	3	93	3			
Osztályfőnöki	36	1	36	1	36	1	31	1	16	0,5	
Komplex természettudományos tantárgy: Fizika	108	3									
Fizika			108	3	72	2					
Pénzügyi és vállalkozói ismeretek			36	1							
Műszaki matematika											
Kompetenciafejlesztés											
Kreatív gondolkodás fejlesztése											
Elsősegélynyújtási alapismeretek											
Fizikai számítások											
Szakmai számítások									170	5,5	
Közismeret összesen	972	27	900	25	756	21	620	20	186	6	

Szakmai képzés

Gépészeti alapismeretek	144	4	90	2,5							***
Villamos alapismeretek	108	3	216	6							** ***
Munkavállalói ismeretek			18	0,5							
Munkavállalói idegennyelv									62	2	**
Elektrotechnika					108	5					***
Analóg áramkörök					180	5					***
Digitális áramkörök								3			***
Programozás alapjai					72	2					**
Számítógépes szimuláció								2			**





II. A TANULÁSI TERÜLETEK TANTÁRGYAINAK ÉRTÉKELÉSI SZEMPONTJAI

A képzési programban részletezett tárgyak mindegyikére azt itt részletesen kifejtett értékelési rendszer vonatkozik, a tantárgyak értékelése során ezen értékelés alkalmazandó.

Értékelés		
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés	a teljesítmény méréséhez/értékeléséhez, folyamatos számonkérés 1-5-ig terjedő számjegyekkel, érdemjegyek kialakítása	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés	Írásbeli	írásbeli dolgozat, témazáró dolgozat, röpdolgozat, házi feladat, projektmunka és minden olyan egyéb számonkérési lehetőség, ami az eredményes felkészülést elősegíti
	Gyakorlati foglalkozás	a gyakorlati munkavégzés alapján havonta 1-5-ig terjedő számjegyekkel egy-egy érdemjegy kialakítása
	Minősítés	A tantárgy teljesítésének feltétele az elméleti és a gyakorlati foglalkozások mindegyikén (csoportfelosztás és csoportforgás esetén, minden részből) külön-külön kötelezően teljesítendő elégséges szint , bármelyik rész (elméleti és gyakorlati foglalkozás) eredménytelen teljesítése a tantárgy egészének sikertelen minősítését eredményezi, az ilyenkor kötelezően adandó érdemjegy az elégtelen . Félévkor és év végén egy-egy lezáró osztályzat megállapítása, a folyamatosan adott érdemjegyek alapján



	Amennyiben egy tantárgy kettő vagy több, egyértelműen elkülönülő részből áll, akkor a tantárgy teljesítésének feltétele, hogy a tanuló külön-külön minden részből teljesítse az elvárt minimumszintet. Ellenkező esetben csak elégtelen osztályzatot kaphat.
--	--

Az értékelés során alkalmazandó százalékos értékelési rendszer az alábbiak szerint került meghatározásra.

Munkaforma	Érdemjegy
Elméleti /Gyakorlati foglalkozás	0-50%-elégtelen
	51-60%-elégséges
	61-70%-közepes
	71-80%-jó
	81-100% jeles



III. A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

Ágazati alapoktatás

Az *Automatikai technikus*, *Elektronikai technikus*, *Erősáramú elektrotechnikus* és az *Ipari informatikai technikus* szakmák mindegyikében 9-10. évfolyamon műszaki ágazati alapoktatás, 10. évfolyam végén ágazati alapvizsga.

Mind a 4 szakma műszaki ágazati alapoktatásában a tantárgyak és az óraszámok azonosak valamint 11. és 12. évfolyamok végén 105+120 óra összefüggő szakmai gyakorlat.

9-10. évfolyam tantárgyai a fent említett 4 szakirányban

Villamos alapismeretek tantárgy 324/324 óra

9. évfolyam: 108 óra

10. évfolyam: 216 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák



Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alpmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alpmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagain, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szüksége műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.



eredményt kiértékeli.				
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, eszközeit.	egyszerű alapvető azok	Teljesen önállóan	

A tantárgy témakörei

Villamos áramkör

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

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

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

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

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

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

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

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

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

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

Villamos áramkör ábrázolása

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

Vezetékek ábrázolása – vonalak Készülékek ábrázolása – jelképek

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

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])



Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

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

Villamos áramkör kialakítása

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

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés
Világítási áramkörök

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

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

Villamos biztonságtechnika

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

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma

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

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Törpefeszültség

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Védőelválasztás

A védelmi mód működési elve

A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

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

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.



Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

Mérés alapismeretek. műveletei: mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz Ellenállás mérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz Multimétert használni.

Megfelelő műszert kiválasztása az optimális méréshatárt megválasztása

Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó

U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

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

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

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

Gépészeti alapismeretek tantárgy 234/234 óra

9. évfolyam: 144 óra

10. évfolyam: 90 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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



Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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



Alkatrészből alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzot.	Ismeri az előrajzolás eszközait, módszereit.	Teljesen önállóan	
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközait és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ szerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ szerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kiszépcs forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ szerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközait, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ szerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése



A tantárgy témakörei

Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

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

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma

Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek

Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén

Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök

Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések

A környezetvédelem fogalma, szakterületei

Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése

Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés

Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

Műszaki rajz alapjai

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei

Rajztechnikai alapszabványok, előírások

A műszaki rajzban alkalmazott vonalak

Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai



A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon
A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai
A felvételi vázlatok készítése
A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása
A felületi érdességek megadása
Alak- és helyzettűrések
A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása
Felvételi vázlatot készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával.
Összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei
Összeállítási rajzok értelmezése
Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

Anyag- és gyártásismeret

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

Fémipari alapmégmunkálások

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

Projektmunka

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

Témakörök:

A gyártáselőkészítés lépései
– gyártmányelemzés,



- alapanyagválasztás, segédanyagok választása,
- a gyártás munkafázisainak és ezek sorrendjének meghatározása, – megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása.

Dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással.

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint.

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása. A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról.



Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

A tantárgy témakörei

Álláskeresés

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



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

Munkajogi alapismeretek

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

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

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

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

Munkaviszony létesítése

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Probaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

Munkanélküliség

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresői ellátások fajtái

Álláskeresői számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresői (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei

1.	Iskolai előképzettség	ágazati alapvizsga
2.	Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat	szükséges

A szakirányú oktatás megszervezéséhez szükséges személyi feltételek



Funkció		Végzettség	Szakképzettség (szakképesítés)	Szakirányú szakmai gyakorlat	Egyéb (pl. kamarai gyakorlati oktatói vizsga)
1.	Oktató Központ vezető	Felsőfokú végzettség	Villamosipari szakképzettség	3 év	nincs
2	Szakirányú oktatásért felelős személy	Felsőfokú végzettség	Villamosipari szakképzettség	3 év	nincs
3	Oktató	Felsőfokú végzettség	Villamosipari szakképzettség	3 év	nincs
4	Műszaki, fizikai dolgozó	Középfokú végzettség	Villamosipari szakképzettség	5 év	nincs

A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

Helyiségek (tanműhely, tanterem, adminisztrációs iroda, irattár stb.):

- PÁGISZ teljes iskolaépülete
- Iskolai Labor

III. A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

Első tanulási terület: Elektronikai alapjai
11.évfolyam

Az Analóg áramkörök megnevezésű tantárgy oktatása

- A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja az alapvető analóg elektronikai kapcsolások megismertetése, az áramkörök építésének, bemérésének elsajátíttatása.

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



TEA-s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Meghatározza egy tetszőleges hálózat Thevenin- és Norton-féle helyettesítő képét. Tetszőleges hálózat esetén meghatározza az impedancia-, admittancia-, hibrid- és inverz hibrid négypólus-paraméteres helyettesítő képek elemeit.	Ismeri a kétpólusok Thevenin- és Norton-helyettesítő képét, az impedancia-, admittancia-, hibrid- és inverz hibrid négypólus-paraméteres helyettesítő képek elemeinek mérési és számítási módjait.	Igényes munkájának tartalmi és formai követelményeire. Bemutatójában, magyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, elvárásait. Feladatát körültekintően, felelősségteljesen végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait.	Teljesen önállóan	
2	Bemutatja az alapfeladatokat megvalósító áramkörök gyakorlati alkalmazásait.	Ismeri az alapfeladatokat megvalósító áramkörök felépítését, működésük jellemzőit.	A dokumentáció készítésénél törekszik arra, hogy a dokumentum világos és szabatos, valamint az ismertett folyamat reprodukálható legyen.	Teljesen önállóan	
3	Ismerteti a kis- és nagyfrekvenciás működés paramétereit: bemeneti, kimeneti ellenállás, erősítés, torzítás, átviteli	Ismeri az erősítők fizikai jellemzőit.		Teljesen önállóan	

	karakterisz- tika, fázishelyzet, sáv szélesség.				
4	Felrajzolja a KE- és a KS- kapcsolásokat, bemutatja működésüket, meghatározza a munkapont- beállító elemek értékét, kiszámolja az erősítést.	Ismeri a bipoláris és az unipoláris tranzisztorok felépítését, működését, váltakozó áramú kisfrekvenciás helyettesítő képét, munkapont- beállítási lehetőségeit.		Teljesen önállóan	
5	Azonosítja a széles- sávú és a nagyjelű erősítők elemeit, és bemutatja működésük elveit	Érti az erősítők frekvencia kompenzálásá nak jelentősé- gét, a nagyjelű erősítők megvalósí- tásának nehézségeit.		Teljesen önállóan	
6	Meghatározza az invertáló, nem- invertáló, összeadó és kivonó áramkörök elemeit, erősítését.	Érti az integrált műveleti erősítő blokk-sémáját, meg- nevezi jellemző paramétereit. Ismeri a műveleti erősítő alapkapsolás okat.		Teljesen önállóan	
7	Szoftveres áramköri szimulációkat, osz- cilloszkópos mérést	Rendelkezik az elektronikus áram- körök vizsgálatához		Instrukció alapján részben önállóan	Ismeri és használja az áramköri szimu- lációs szoftvereket.



	végez. Mérési utasítást készít.	szükséges műszer- és szoftverismeret-tel.			Irodai szoftvereket használ a dokumentáció elkészítéséhez.
8	Áramköröket épít, beüzemel; a fizikai paramétereket mérés- rel ellenőrzi. Hibát keres.	Ismeri a szimulációs és valóságos áramkörök építésének lehetőségeit, fogásait. Felismeri a mérendő áramkör elvi felépítését, érti a működését.		Teljesen önállóan	Online katalógusokat használ.
9	Online katalógusokat használ.	Ismeri a vonatkozó munkavédelmi előírásokat.		Teljesen önállóan	
10	Bekapcsolódik a mérőcsoport munkájába.	Rendelkezik csoportmunkára vonatkozó ismeretekkel. Azonosítja a konfliktus forrásokat, rendelkezik a megoldásukhoz szükséges konfliktuskezelési eszközökkel.		Teljesen önállóan	

Az Analóg áramkörök tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
-------------------------------------	------------------------------	---------------------	-------	--------------------------



foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:				
Analóg áramkörök	1. Feladat: Négypólusok mérése TEA-s. sz.: 1,2,8	Az adott áramkört kétpólusok és négypólusok segítségével írja le. Leméri a kétpólusok üresjárási feszültségét, rövidzárási áramát és belső ellenállását, valamint a négypólusok bemeneti- és kimeneti ellenállását. Meghatározza a négypólusok eredőjét. Fizikai négypólus- paraméterek meghatározása méréssel: bemeneti- és kimeneti ellenállás, feszültség-áram- teljesítmény átvitel. Átviteli karakterisztika felvétele a frekvencia függvényében.	15 óra	Páros
	2. Feladat: Egyenirányító dióda jellemzőinek mérése TEA-s sz.: 2,8	Egyenirányító dióda nyitóirányú áramát, letörési feszültségét és áramát leméri.	6 óra	Páros



		Meghatározza a munkapontját, munkaponti áramát és feszültségét, dinamikus ellenállását.		
	3. Feladat: Bipoláris tranzistorok jellemzőinek mérése TEA-s sz.: 2,4,8	Bipoláris tranzistor munkaponti adatait méri, a katalógus adatokból működési leírást és karakterisztikát készít, üzemi paramétereit mérés alapján dokumentálja	6 óra	Páros
	4. Feladat: FET-ek (JFET; MOSFET) jellemzőinek mérése TEA-s sz.: 2,4,8	A JFET munkaponti adatait meghatározza, a katalógus adatokból működési leírást és karakterisztikát készít, üzemi paramétereit mérés alapján dokumentálja. A MOSFET munkaponti adatait meghatározza, a katalógus adatokból működési leírást és karakterisztikát készít, üzemi paramétereit mérés alapján dokumentálja.	6 óra	Páros

	5. Feladat: Szűrő áramkörök tesztelése TEA-s sz.: 2,3,5	Alul-, felüláteresztő és sávszűrő vizsgálata és mérése. Rezgőkör, mint frekvencia alkotó elem gyakorlati alkalmazása.	6 óra	Páros
	6. Feladat: Erősítéstechnika alkalmazása TEA-sz.: 2,3,4,6	Bipoláris tranzisztoros alapkapsolások működésének vizsgálata (bemeneti- és kimeneti ellenállás, valamint az erősítés meghatározása) Unipoláris tranzisztorok átviteli karakterisztikájá nak, fázis helyzetének mérése a teljes frekvenciatar ományban. Sávszélesség mérése. A,B,AB osztályú erősítők kivezérelhetősé gének, hatásfokának és nagyjelű erősítésének meghatározása. Integrált műveleti erősítő paraméterei: nyílthurkú erősítés, bemeneti	16 óra	Páros



		munkaponti áram, bemeneti ofszet áram, bemeneti ofszet feszültség, bemeneti- és kimeneti ellenállás, CMMR, Auk, sávszélesség. Alapkapcsolások műveleti erősítővel (invertáló, nem invertáló alapkapcsolás): Jellemzők vizsgálata: visszacsatolt erősítés, bemeneti- és kimeneti ellenállás.		
	7. Feladat: Egyenirányító kapcsolások építése TEA-sz.: 2,3,6	Egyutas, kétutas, hídkapcsolású egyenirányító kapcsolások, jelalak mérése oszcilloszkóp segítségével. Szűrő kondenzátorok hatásainak mérése: bűgőfeszültség meghatározása oszcilloszkóppal , diódás kettős vágóáramkör vizsgálata: fázis- és amplitúdó helyes jelalakok felvétele méréssel.	10 óra	Páros



	8. Feladat: Erősítő kapcsolások építése és mérése TEA-sz.:2,4,6 7,8	Közös emitteres és közös source- ú alapkapsolás építése és mérése szimulációs és valós környezetben: munkaponti beállításának mérése, kivezérelhetősé g, alsó és felső határfrekvencia meghatározása méréssel. Invertáló és nem invertáló DC- és AC- alapkapsolások építése és mérése. Invertáló és nem invertáló DC- és AC- alapkapsolások építése és mérése, frekvencia átviteli jelleggörbe felvétele.	25 óra	Páros
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz:	(óra)		
	Az analóg áramkörök alapjai TEA-s.sz.: 1,3,4,6	72 óra		

Az Analóg áramkörök megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek		
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő gyakorlati oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 5 év.	
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, felsőfokú fokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 3 év.	
Az Analóg áramkörök megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	Gyártógép összeszerelő műhely	Oktató Központ előadó terem
Eszközök és berendezések:	Digitális multiméter Labortápegység Oscilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 Mhz-es, tároló) Funkciógenerátor Elektronikai fogók, csipeszek Vezeték-előkészítés eszközei, fogói Furat- és felületszerelt forrasztás, kiforrasztás eszközei Számítógép Egyéni védőeszközök Az alkalmazott elektronikai alkatrészek adatlapja angol nyelven	Képlet-és szintaxis gyűjtemény Számítógép Mikrovezérlő programozás eszközei és szoftverei Egyéni védőeszközök
Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:		

Az Elektrotechnika megnevezésű tantárgy

- A tantárgy tanításának fő célja

A műszaki alapoásra építve a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése. Ismerjék a tanulók a villamos áramkörök alaptörvényeit és képesek legyenek alapösszefüggéseinek felismerésére, megértésére és az alapvető elektrotechnikai számítások, mérések elvégzésére. Ismereteik alapozzák meg a további villamos műszaki tanulmányaikat. A tanulók képesek mérések elvégzésére elektrotechnikai áramkörökben. Ismerik az áramkörök megvalósításának lépéseit, képesek elektrotechnikai áramkörök építésére és működésvizsgálatára. A tanulók ismerjék meg a műhelyben végzett tevékenység szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez



szükséges magatartási szabályokat. A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat. Tudják a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, vigyázzanak azok állapotára. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. Váljon szükségletük a munkakörnyezetük rendjének fenntartása.

TEA-s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Dokumentáció alapján egyszerű és összetett áramkörök jellemzőit megméri és kiszámítja.	Ismeri az egyenáramú áramkörök alaptörvényeit.	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását és betartását. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Teljesen önállóan	Irodai szoftverek alkalmazásával képes az általa végzett mérési számítási feladatokat dokumentálni.
2	Alkalmazza az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályait.	Ismeri az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályait, ellenállás- és kondenzátor hálózatokra. Ismeri a Thevenin- és Norton-tételt.		Teljesen önállóan	
3	Alkalmazza a villamos és a mágneses tér hatásait elektrotechnikai berendezések működésénél.	Ismeri a villamos és a mágneses tér hatásait.		Teljesen önállóan	
4	Dokumentáció alapján többfázisú hálózatok villamos	Ismeri a fázis- és vonali mennyiségek jellemzőit		Teljesen önállóan	



	jellemzőit, feszültségeit, áramait megméri.	csillag- és háromszög kapcsolás esetén. Ismeri a szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés fogalmát.			
--	---	---	--	--	--

Az Elektrotechnika tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
Elektrotechnika	1.Feladat: Egyenáramú körök mérése TEA-s. sz: 1,2	Kirchhoff törvények alkalmazása a passzív hálózatokban: (összetett áramkörök, feszültség-és áramosztás, méréshatár-bővítés, Wheatstone-híd). Mérések egyenáramú körökben.	18 óra	Páros
	2.Feladat: Váltakozó áramú hálózatok mérése TEA-s.sz: 1,9	Mérések váltakozó áramú körökben: (soros R-L és R-C, párhuzamosan R-L, R-C, soros R-L-C, párhuzamos R-	36 óra	Páros



		L-C körök fázisszöge, vektorábrái, feszültségei, ellenállásainak számítása. Szűrők (alul-, felül áteresztő szűrő, sávszűrő).		
	3. Feladat: Többfázisú hálózatok mérése TEA-s.sz: 1,8,10	Generátor- és fogyasztó háromszög- kapcsolása, csillag- kapcsolása. Fázis feszültség- és áram, vonali feszültség és áram fogalma, mérése. Teljesítménymé- rés háromfázisú hálózatban.	6 óra	Páros
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz: 1-10.	(óra)		
	Összetett egyenáramú körök, aktív összetett áramkörök számítása (szuperpozíció, Thevenin- és Norton helyettesítő kép, stb.)	6 óra		
	Villamos- és mágneses terek fogalma, kialakulása,	22 óra		



	jellemzői.	
	Váltakozó áramú hálózatok számítása, értelmezése.	18 óra
	Többfázisú hálózatok elméleti oktatása	2 óra

Az Elektrotechnika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek		
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő gyakorlati oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 5 év.	
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, felsőfokú fokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 3 év.	
Az Elektrotechnika megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	Gyártógép összeszerelő műhely	Oktató Központ előadó terem
Eszközök és berendezések:	Digitális multiméter Labortápegység Oscilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 Mhz-es, tároló) Funkciógenerátor Elektronikai fogók, csipeszek Vezeték-előkészítés eszközei, fogói Furat- és felületszerelt forrasztás, kiforrasztás eszközei Számítógép Egyéni védőeszközök Az alkalmazott elektronikai alkatrészek adatlapja angol nyelven	Képlet-és szintaxis gyűjtemény Számítógép Mikrovezérlő programozás eszközei és szoftverei Egyéni védőeszközök



Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:		

A Digitális áramkörök megnevezésű tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

TEA-s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Analóg és digitális jeleket különböző számrendszerekbe átszámol.	Ismeri az analóg és digitális jelek közti kapcsolatot, átváltásokat tud végezni tízes, kettes és tizenhatos számrendszerek között.	Igényes munkájának tartalmi és formai követelményeire. Bemutatójában, magyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, elvárásait. Feladatát körültekintően, felelősségteljesen végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait.	Teljesen önállóan	
2	Felismeri a gyakorlatban előforduló kódokat, 8 biten átszámításokat végez.	Ismeri a különböző kódolási módszereket és alkalmazásuk területeit. Ismeri a gyakorlatban előforduló kódolási típusokat.	A dokumentáció készítésénél törekszik arra, hogy a dokumentum világos és szabatos, valamint az ismertett folyamat	Instrukció alapján részben önállóan	
3	Négyváltozós logikai feladatokat tud egyszerűsíteni, realizálni NAND- és NOR-kapukkal.	Ismeri a logikai alpműveleteket (AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR, NOT), a Boole-algebra azonosságait, négyváltozós		Teljesen önállóan	



		függvényeket tud egyszerűsíteni .	reprodukálható legyen.		
4	Felismer és bemér funkcionális kombinációs hálózatokat.	A funkcionális kombinációs hálózatok alkalmazásának ismerete.		Instrukció alapján részben önállóan	

A Digitális áramkörök tantárgy oktatása

- A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja a digitális technikai alapfogalmak, a kettes és tizenhatos számrendszer, a logikai függvények (egyszerűsítésük, realizálásuk), valamint az össze-tett logikai hálózatok (kombinációs, aszinkron és szinkron) megismertetése és gyakorlati alkalmazásának elsajátíttatása.

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
Digitális áramkörök	1.Feladat: Logikai függvények megvalósítása TEA-sz.: 3,4	Egy- és két eredményű biteken végezhető logikai műveletek megvalósítása igazságtáblával, szimulációs környezetben és próbapanelen: "0", "1", ismétlés, negáció, AND, OR, NAND, NOR, XOR	9 óra	Páros



	2.Feladat: Boole-algebra alkalmazása TEA-sz.: 3,4	Többváltozós feladatok megvalósítása a Boole-algebra alaptörvényeinek és azonosságainak alkalmazásával szimulációs környezetben és próbapanelen, a modell kiterjesztése a digitális technikában.	9 óra	Páros
	3.Feladat: Négyváltozós függvények alkalmazása TEA-sz.: 3,4	Négyváltozós függvények egyszerűsítése adott feladat megoldására és felrajzolása kapu áramköri szimbólumokkal . Az elméletben összeállított feladatot szimulációs környezetben és próbapanelen is megépíti, teszteli.	9 óra	Páros
	4.Feladat: Funkcionális kombinációs hálózatok alkalmazása TEA-sz.: 3,4	Funkcionális kombinációs hálózatok alkalmazása, blokkvázlat készítése, szimulációs környezetben való megvalósítása: multiplexer, demultiplexer/d ekóder, aritmetikai áramkörök.	9 óra	Páros



	5.Feladat: Projektfeladat elkészítése TEA-sz.: 1,2,3,4	Szinkron sorrendi hálózat tervezése és szimulálása: Adott feladat kiírás alapján állapotgráf, előzetes és összevont szimbolikus állapottábla tervezése, vezérlési tábla (D-tároló, JK- tároló) készítése, Karnaugh- táblák segítségével a vezérlési függvények megvalósítása, DSCH 3.5 szimulációs környezetben építés és szimulálása, próbapanelen történő tesztelés.	18 óra	Egyéni/Páros
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz.: 1,2,3,4	(óra)		
	Digitális technika elméleti oktatás: Analóg és digitális jelek. A tíz, kettes és tizenhatos számrendszer alkalmazása, átváltások egyikből a	36 óra		

	másikba. Gyakorlati kódolások: BCD-, Johnson és Gray-kódok. Boole-algebra alaptörvényei és azonosságai. Boole-algebra alkalmazása többváltozós függvények esetén. Logikai kapuk (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR) rajzjelei (európai, amerikai jelölések). A hazardok fogalma, típusai, kiküszöbölésének módja. Kombinációs hálózatok vizsgálata.	
--	---	--

A Digitális áramkörök megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek	
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő gyakorlati oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 5 év.
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, felsőfokú fokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 3 év.
A Digitális áramkörök megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek	



	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínen
Helyiségek:	Gyártógép összeszerelő műhely	Oktató Központ előadó terem
Eszközök és berendezések:	Digitális multiméter Labortápegység Oscilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 Mhz-es, tároló) Funkciógenerátor Elektronikai fogók, csipeszek Vezeték-előkészítés eszközei, fogói Furat- és felületszerelt forrasztás, kiforrasztás eszközei Számítógép Egyéni védőeszközök Az alkalmazott elektronikai alkatrészek adatlapja angol nyelven	Képlet-és szintaxis gyűjtemény Számítógép Mikrovezérlő programozás eszközei és szoftverei Egyéni védőeszközök
Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:		

Második tanulási terület: Számítógép az elektronikában 11.évfolyam

A Programozás alapjai megnevezésű tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

TEA-s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Alapszintű kódolást végez segítő weboldalak segítségével.	Ismeri a kódolás megismerését segítő weboldalak elérhetőségét, kezelését.	Nyitott a megoldandó programozási feladatok megértésére, motivált annak sikeres megoldásában	Instrukció alapján részben önállóan.	Kódolást segítő weboldalak keresése, használata.
2	Alapszintű kódolást végez segítő eszközök használatával.	Ismeri a vizuális programozás kellékeit.	.	Instrukció alapján részben önállóan.	Fejlesztői környezet, súgó és példamegoldások használata.



3	Feltelepíti a fejlesztői környezetet.	Ismeri a program-telepítés lépéseit és feltételeit.		Teljesen önállóan.	Szoftver legális beszerzése, operációs rendszer telepítése.
4	Alapszintű programokat tervez, kódol.	Ismeri a program-tervezés és kódolás lépéseit. Ismeri az adott programozási nyelv adatkezelési, vezérlési, fájlkezelési, függvénykezelési, fájlkezelési lehetőségeit.		Instrukció alapján részben önállóan.	Programleírások készítése, programozási nyelv és környezet kiválasztása és használata.
5	Ellenőrzi a program működését, teszteléseket végez, hibát keres és javít.	Ismeri a hibaüzeneteket, a hibakeresési módszereket.		Instrukció alapján részben önállóan.	
6	Elkészíti a felhasználói és fejlesztői program dokumentációját.	Ismeri a programdokumentációk tartalmi és formai követelményeit.		Teljesen önállóan.	Irodai szoftverek használata.

A Programozás alapjai tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos



Programozás alapjai	1.Feladat: Egyszerű IoT-feladatok megoldása TEA-s.sz: 1, 2,3	Ismerkedés a kódolás alapvető lépéseinek elsajátítását segítő weboldallal (code.org, codecademy.org) és eszközökkel (Scratch, Lego Robots, programozható drón...). Egyszerű mobil alkalmazások készítése, robot irányítása, egyszerű IoT-feladatok megoldása. További témakörök egyes tartalmi részeit, a fogalmakat, elnevezéseket (változó, értékadás, ciklus stb.).	6 óra	Csoportos
	2.Feladat: Programozási nyelvek áttekintése TEA-s.sz: 3,4, 5	Magas szintű programozási nyelvek (C++, Python) fejlesztői környezetének kezelése. Teszt forrásprogram létrehozása, fordítása, futtatása.	6 óra	Csoportos
	3.Feladat: Egyszerű adattípusok használata	Változók deklarációja és definíciója. Változók	4 óra	Páros

	TEA-s.sz: 4,5	kezdőértéke, pillanatnyi értéke. Egyszerű adattípusok használata: logikai, karakter, valós, mutató.		
	4.Feladat: Összetett adattípusok használata TEA-s.sz: 4,5	Összetett adattípusok használata: tömb (vektor), karakterlánc, többdimenziós tömb (mátrix), struktúra (rekord).	4 óra	Páros
	5.Feladat: Adatkezelés TEA-s.sz: 4,5	Aritmetikai és logikai műveletek végrehajtása. Adatok beolvasása és kivitele, standard I/O perifériák kezelése. Véletlen számok generálása.	6 óra	Páros
	6.Feladat: Programkészítés TEA-s.sz: 3,4,5	Programkód elkészítése leíró nyelv vagy folyamatábra alapján. Program futtatása, tesztelése, módszeres hibakeresés, nyomon követés hibakeresés, hiba javítása. Program dokumentáció	6 óra	Páros

		elkészítése.		
	7. Feladat: Vezérlési szerkezetek TEA-s. sz: 3,4,5	Utasításblokkok , utasítások végrehajtási sorrendje. Egy- és többirányú elágazások (szelekció) használata egyszerű és összetett feltételekkel. Számláló, elől- és hátul tesztelő ciklusok használata egyszerű és összetett feltételekkel.	6 óra	Páros
	8. Feladat: Fájlkezelés TEA-s. sz: 4,5	Fájl megnyitása olvasásra, írásra, módosításra, fájl megnyitásának ellenőrzése. Fájlból olvasás, fájlba írás. Fájl végének figyelése, pozicionálás fájlban, fájl lezárása.	6 óra	Páros
	9. Feladat: Paraméter nélküli függvények TEA-s. sz: 2,3,4,5	Paraméter nélküli függvények definiálása, visszatérési érték meghatározása, függvény végrehajtása hívással. Lokális és globális változók	4 óra	Páros



		megértése, definiálása, alkalmazása.		
	10. Feladat: Paraméteres függvények TEA-s. sz: 2,4,5	Paraméteres függvények definiálása. Paraméterátadás függvény híváskor. Formális és aktuális paraméterek közötti különbség.	4 óra	Páros
	11. Feladat: Projekt feladat TEA-s. sz: 4,5,6	Tetszőlegesen választott feladat megvalósítása: Algoritmus készítése leíró nyelven vagy folyamatábrával , a program kódolása, tesztelése, hibaellenőrzés és javítás. A témakörhöz kapcsolódó segédprogram elkészítése. Programdokume ntáció készítése.	20 óra	Egyéni/Páros

A Programozás alapjai megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek	
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú	csoportonként 1 fő gyakorlati oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 5 év.



szakmai gyakorlata:		
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, felsőfokú fokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 3 év.	
A Programozás alapjai megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	Gyártógép összeszerelő műhely	Oktató Központ előadó terem
Eszközök és berendezések:	Digitális multiméter Labortápegység Oszilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 Mhz-es, tároló) Funkciógenerátor Elektronikai fogók, csipeszek Vezeték-előkészítés eszközei, fogói Furat- és felületszerelt forrasztás, kiforrasztás eszközei Számítógép Egyéni védőeszközök Az alkalmazott elektronikai alkatrészek adatlapja angol nyelven	Képlet-és szintaxis gyűjtemény Számítógép Mikrovezérlő programozás eszközei és szoftverei Egyéni védőeszközök
Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:		



12.évfolyam

A Számítógépes szimuláció megnevezésű tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

TEA-s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Áramköri rajzokat készít.	Ismeri a villamos rajzjeleket, a CAD-szoftverek felépítését, az áramkör tervezés szempontjait.	Igényes munkájának tartalmi és formai követelményeire. Bemutatójában, magyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, elvárásait.	Teljesen önállóan.	CAD-program használata.
2	Áramköri szimulációkat futtat.	Ismeri az alkatrész- és áramkör könyvtárak felhasználási módjait. Ismeri az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztását és használatát. Képes egyszerű áramkörök szimulációját elvégezni.		Teljesen önállóan.	Szimulációs szoftver használata.
3	NYÁK-tervet készít.	Ismeri az automatikus huzalozás funkciót, képes		Teljesen önállóan.	Tervezőszoftver használata.



		optimalizált huzalozást készíteni.			
4	Bemutatja a virtuális mérőműszerek használatát. Virtuális műszerekkel méréseket végez.	Ismeri a virtuális mérőműszerek felépítését, a jelátalakítók, szenzorok működési elveit, a számítógépes felület alapfunkcióit.		Teljesen önállóan.	

A Számítógépes szimuláció tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
Számítógépes szimuláció	1.Feladat: Szimulációs program használata TEA-s.sz: 1,2,3	Munkaablak, alkatrészkészlet, mérőműszerek kezelése. Áramkörök építése: Alkatrész- és áram könyvtár használata. Az alkatrész jellemzői. Az áramköri könyvtár használata. Az áramkörök analízis	36 óra	Páros



		üzemmódjainak (DC, AC, tranziens) kiválasztása és használata. Egyszerű áramkörök szimulációja. Áramkör tervező CAD-tervezőrendszer felépítése. Alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok. Automatikus huzalozás, nyomtatás.		
	2.Feladat: Virtuális mérőműszerek TEA-s. sz: 1,2,3	A PC és a virtuális szoftver felület összehangolása. A szoftver használata. Fejlesztői környezet használata (input adatbevitel, output adatok megjelenítése). Blokkdiagramok. Villamos mennyiségek mérése virtuális műszerekkel.	36 óra	Páros
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz: 2,4	(óra)		
	Számítógépes szimuláció elméleti oktatás: A szimuláció	18 óra		



	szintjei: áramköri-, logikai szintű, kevert módú szimuláció. Az analízis üzemmódjai: egyenáramú (DC), váltakozó áramú (AC), tranziens analízis. A mérőműszerek felépítése. Adatgyűjtő és vezérlő műszer. Jelátalakítók, szenzorok.	
--	---	--

A Számítógépes szimuláció megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek		
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő gyakorlati oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 5 év.	
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, felsőfokú fokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 3 év.	
A Számítógépes szimuláció megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	Gyártógép összeszerelő műhely	Oktató Központ előadó terem
Eszközök és berendezések:	Digitális multiméter Labortápegység Oscilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 Mhz-es, tároló) Funkciógenerátor	Képlet-és szintaxis gyűjtemény Számítógép Mikrovezérlő programozás eszközei és szoftverei Egvéni védőeszközök



	Elektronikai fogók, csipeszek Vezeték-előkészítés eszközei, fogói Furat- és felületszerelt forrasztás, kiforrasztás eszközei Számítógép Egyéni védőeszközök Az alkalmazott elektronikai alkatrészek adatlapja angol nyelven	
Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:		

**Harmadik tanulási terület: Áramkörök építése, üzemeltetése Elektronikai technikusoknak
12-13.évfolyam**

Az Áramkörök építése, üzemeltetése megnevezésű tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

TEA-s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Meghatározza a a többfokozatú erősítő munkapont-beállító elemeinek értékét és meghatározza az erősítését.	Ismeri a többfokozatú erősítők típusait, azok felépítését, bemutatja alkatrészeinek szerepét.	Igényes munkájának tartalmi és formai követelményeire. Bemutatójában, magyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, elvárásait. Munkája során etikusan használja a	Teljesen önállóan.	
2	Negatív visszacsatolást alkalmaz az erősítő jellemzők megváltoztatására.	Érti a negatív visszacsatolások működését.		Teljesen önállóan.	

3	Méréssel meghatározza a az erősítő átviteli görbét. Kiméri a hibás alkatrészeket és cseréli azokat.	Ismeri a frekvencia hatását az erősítő-jellemzőkre, a hatások kompenzálási módjait.	szakmai forrásokat.	Teljesen önállóan.	
4	Méréssel ellenőrzi a nagyjelű erősítők erősítését, torzítását.	Azonosítja a teljesítményerősítő munkapont beállítási módját. Megérti a kapcsolat működését, hatásfokát.		Teljesen önállóan.	
5	Méréssel ellenőrzi az oszcillátorok kimeneti jelének fizikai jellemzőit.	Felismeri a főbb oszcillátor típusok, érti működési elvüket.		Teljesen önállóan.	
6	Méréssel ellenőrzi a tápegységek jelalakját, feszültség-, áram- és teljesítményviszonyait, hatásfokát.	Megnevezi a tápegységek kialakításának lehetséges elveit. Ismeri az egyes megvalósítások fizikai paramétereit.		Teljesen önállóan.	
7	Projektet készít és dokumentál önállóan.			Instrukció alapján részben önállóan.	Irodai szoftvereket használ.



Az Áramkörök építése, üzemeltetése tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
Áramkörök építése, üzemeltetése (12. osztály)	1.Feladat: Többfokozatú erősítők TEA-s. sz: 1,2	Többfokozatú erősítők munkapontjának beállítása, számítása (bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, eredő erősítés) Negatív visszacsatolások áramköri megvalósítása, visszacsatolt erősítők számítása (soros negatív áram- és feszültség visszacsatolás, párhuzamos negatív áram- és feszültség visszacsatolás)	32 óra	Páros
	2.Feladat: Szélessávú erősítők TEA-s.sz: 4	Szimmetrikus szélessávú erősítők alkalmazása, mérése: kaszkád kapcsolású differenciálerősítő, fázisfordító erősítő kapcsolás,	16 óra	Páros

		komplementer kaszád kapcsolás, ellenütemű differenciálerősí tő.		
	3.Feladat: Hangolt erősítők, rezgőkörök TEA-s.sz: 1,4	A hangolt erősítők felépítése, alkalmazási területei. Nagyfrekvenciá s hangolt erősítők. Hangolt erősítők párhuzamos LC-rezgőkörrel. Emitter kapcsolású, hangolt fokozat egy rezgőkörrel. A rezgőkör összefüggései rezonanciafrekv encián. Az erősítő feszültségerősíté se, sávszélessége.	16 óra	Páros
	4.Feladat: Teljesítmény- erősítés mérése TEA-s.sz: 2	Az erősítő elemek határértékeinek mérése (legnagyobb veszteségi teljesítmény, legnagyobb kollektor feszültség, legnagyobb kollektoráram, telítési tartomány, lezárási tartomány).	32 óra	Páros

		Teljesítmények mérése (kimeneti váltakozó áramú teljesítmény, veszteségi vagy disszipált teljesítmény, átalakítási hatások). Teljesítmény erősítők: A-, B-, AB-osztályú teljesítményerősítők: (kapcsolási megoldások, elvi hatások, üzemi jellemzők, alkalmazás).		
	5. Feladat: Forrasztási feladat 1. TEA-s.sz: 7	15-30 alkatrészből álló elektronikai áramkör elemeit azonosítja, az alkatrészeket az adatlapnak megfelelően felhasználja. Az elektronikai áramkört megépíti a megadott utasítások alapján. Dokumentáció alapján elvégzi a szükséges beállításokat, programozást. Beszereli az áramkört, elvégzi a bekötéseket, majd ezt dokumentálja.	36 óra	Egyéni



Áramkörök építése, üzemeltetése (13. osztály)	6.Feladat: Oscillátorok TEA-s. sz: 5	Visszacsatolt oscillátorok mérése (hurokerősítés, amplitúdó feltétel, fázisfeltétel). Különböző oscillátorok (LC-; Hárompont- kapcsolású-; kvarc-; RC- oscillátorok) tulajdonságainak mérése: frekvencia stabilitás, átvitel és fázistolás.	36 óra	Páros
	7.Feladat: Hálózati egyenirányítók alkalmazása TEA-s. sz: 6	Egyutas-, kétutas- egyenirányítók, Graetz- kapcsolás feladata, üzemi jellemzői.	16 óra	Páros
	8.Feladat: Stabilizátorok TEA-s. sz: 6	Áteresztő tranzistoros stabilizátor- kapcsolások: legegyszerűbb kivitel, fix és változtatható kimeneti feszültségű stabilizátorok (kimeneti feszültség figyelés, áramkorlátozás, nagyáramú stabilizátorok) Referencia- feszültség előállítása.	16 óra	Páros

	9.Feladat: Kapcsolóüzemű tápegységek alkalmazása TEA-s. sz: 6	Szekunder oldali kapcsolóüzemű tápegységek mérése: Buck, Boost konverter alkalmazása. Primer oldali kapcsolóüzemű tápegységek mérése: Együtemű- és ellenütemű átalakító. Nagyfrekvenciás transzformátorok.	16 óra	Páros
	10.Feladat: Forrasztási feladat 2. TEA-s. sz: 7	75-150 forrasztási pontot tartalmazó elektronikai áramkört épít. Dokumentáció alapján elvégzi a szükséges bekötéseket, az elvégzett munkát szakszerűen dokumentálja.	36 óra	Egyéni
	11.Feladat: Projekt feladat készítése TEA-s. sz: 3,4,5,6,7	Analóg vagy digitális áramkör kialakítása, beüzemelése, hibakeresés. A projekt feladat során a főbb mérőföldkövek: -önálló munkavégzés megtervezése -	72 óra	Páros/Egyéni



		munkakörnyezet kialakítása, - kivitelezés - beüzemelés - dokumentáció készítése - beszámoló a projekt végrehajtásáról.		
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz: 1,2,5,6,7	(óra)		
	Többfokozatú erősítők felépítése, erősítő fokozatok csatolása; Többfokozatú erősítők jellemzői	8 óra		
	A kisfrekvenciás- és a nagyfrekvenciás kompenzáció célja, megvalósítás lehetőségei; Többfokozatú hangolt erősítők jellemzői	4 óra		
	Nagyjelű feszültség erősítők és teljesítményerősítők általános jellemzői; A munkapont beállítás fogalma, jellemzők.	8 óra		



	Oscillátorok működési elve és felépítése; Oscillátorok alkalmazási területei, üzemi jellemzői. Oscillátorokkal kapcsolatos számítási feladatok.	36 óra
	A hálózati transzformátorok feladata, üzemi jellemzői. A soros és párhuzamos stabilitás elve. Integrált vezérlő kapcsolások.	24 óra

Az Áramkörök építése, üzemeltetése Elektronikai technikusoknak megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek		
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő gyakorlati oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 5 év.	
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, felsőfokú fokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 3 év.	
Az Áramkörök építése, üzemeltetése Elektronikai technikusoknak megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	Gyártógép összeszerelő műhely	Oktató Központ előadóterem
Eszközök és berendezések:	Digitális multiméter Labortápegység Oscilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 Mhz-es,	Képlet-és szintaxis gyűjtemény Számítógép Mikrovezérlő programozás



	tároló) Funkciógenerátor Elektronikai fogók, csipeszek Vezeték-előkészítés eszközei, fogói Furat- és felületszerelt forrasztás, forrasztás eszközei Számítógép Egyéni védőeszközök Az alkalmazott elektronikai alkatrészek adatlapja angol nyelven	eszközei és szoftver Egyéni védőeszközök
Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:		



Negyedik tanulási terület: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek
12-13.évfolyam

A Mikrovezérlők megnevezésű tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

TEA-s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Bemutatja egy adott ALU működését.	Ismeri az ALU-egység lehetséges felépítését.	Feladatát körültekintően, felelősségteljesen végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait. A dokumentáció készítésénél törekszik arra, hogy a dokumentum világos és szabatos, valamint az ismertetett folyamat reprodukálható legyen.	Teljesen önállóan.	Online kézikönyvet használ.
2	Szinkron hálózatot elemez, elmagyarázza a működését az állapotdiagram alapján.	Megérti a szinkron sorrendi hálózat működését.		Teljesen önállóan.	Online katalógusokat, adatlapokat használ.
3	Bemutatja a regiszterek felhasználási módjait.	Ismeri a regiszterek felépítését.		Teljesen önállóan.	Online katalógusokat, adatlapokat használ.
4	Ismerteti a számlálók felhasználási módjait.	Ismeri a különböző számlálók felépítését.		Teljesen önállóan.	Online katalógusokat, adatlapokat használ.
5	Bemutatja a D/A, A/D átalakítók működését, felhasználási lehetőségeit.	Ismeri a D/A, valamint az A/D átalakítók lehetséges megvalósítását.		Teljesen önállóan.	Online katalógusokat, adatlapokat használ.

6	Mikrovezérlőket programoz, egyszerűbb programot ír, mikrovezérlők működésében szoftverhibát keres és javít.	Rendelkezik a mikrovezérlők programozásához szükséges programozási tudással.		Teljesen önállóan.	
7	Egyszerűbb alkalmazásokat épít, mikrovezérlős rendszereket elemez, hibát keres és javít.	Ismeri az alapvető perifériák illesztésének és használatának módjait.		Teljesen önállóan.	Online tutorialokat, kézikönyveket használ..

A Mikrovezérlők tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
Mikrovezérlők (12.osztály)	1.Feladat: Összetett kombinációs hálózat tervezése TEA-s. sz: 2	Visszacsatolt kombinációs hálózat tervezése: állapot átmeneti tábla, állapotdiagram, gerjesztési tábla felvétele. Funkcionális kombinációs hálózatok	12 óra	Páros



		tervezése.		
	2.Feladat: Szinkron sorrendi hálózat tervezése TEA-s.sz: 2	Szinkron sorrendi hálózat tervezése: állapotdiagram, állapot átmeneti tábla, ütemdiagram, kapcsolási vázlat, V-K tábla, vezérlési függvények, kapcsolási rajz.	12 óra	Páros
	3.Feladat: Szinkron számláló tervezése TEA-s.sz: 4	Tetszőleges számlálási állapotú számláló tervezése adott állapot vagy ütemdiagram alapján, tárolókból felépülő számlálókból és IC-kból.	12 óra	Páros
Mikrovezérlők (13.osztály)	4.Feladat: Egyszerű program írása assembly nyelven TEA-s.sz: 6,7	Fejlesztő szoftver ismerete, projekt létrehozása. A fejlesztésben használt programok és/vagy hibakeresők használata. Egyszerű program megírása (összeadó, port kezelő program) assemblerben.	20 óra	Páros
	5. Feladat: Magas szintű	Magas szintű programozási	36 óra	Páros



	program megírása TEA-s.sz: 6,7	ismeretek (változók, ciklusok, elágazások, függvények) és ezek használata. Program írása és tesztelése.		
	6.Feladat: Belső perifériák használata TEA-s.sz: 6,7	Belső perifériák ismerete, példaprogram írása több perifériára.	32 óra	Páros
	7.Feladat: Megszakítások TEA-s.sz: 6,7	Megszakítások szerepe, végrehajtásuk ismerete, megszakítási prioritások megoldásának lehetőségei.	32 óra	Páros
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz: 1,5,6,7	(óra)		
	Digitális technika elméleti oktatás: Aritmetikai áramkörök, Aritmetikai- logikai egységek, Multiplexerek, Funkcionális sorrendi hálózatok, Bináris és BCD számlálók, D/A és A/D átalakítók, félvezetős memóriák.	36 óra		



	Mikrovezérlők elméleti oktatás: A mikrovezérlő technika alapjai, fejlesztőeszközök, belső perifériák használata, megszakítások.	24 óra
--	--	--------

A Mikrovezérlők megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek		
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő gyakorlati oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 5 év.	
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, felsőfokú fokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 3 év.	
A Mikrovezérlők megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	Gyártó Gép összeszerelő műhely	Oktató Központ előadóterem
Eszközök és berendezések:	Digitális multiméter Labortápegység Oscilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 Mhz-es, tároló) Funkciógenerátor Elektronikai fogók, csipeszek Vezeték-előkészítés eszközei, fogói Furat- és felületszerelt forrasztás, forrasztás eszközei Számítógép Egyéni védőeszközök Az alkalmazott elektronikai alkatrészek adatlapja angol nyelven	Képlet-és szintaxis gyűjtemény Számítógép Mikrovezérlő programozás eszközei és szoftver Egyéni védőeszközök
Anyagok és felszerelések:		



Egyéb speciális feltételek:

Az Ipari folyamatok irányítása PLC-vel tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

TEA-s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Alapvető logikai kapcsolatokat valósít meg a különböző programozási nyelveken.	Ismeri a különböző PLC-programozási nyelveket.	Feladatát körültekintően, felelősségteljesen végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait. A dokumentáció	Teljesen önállóan.	Ismer és használ PLC-programozó szoftvert. Irodai szoftvereket használ a dokumentáció elkészítéséhez.
2	Programokat tölt le a PLC-be, programokat futtat, üzembe helyez, hibát keres, dokumentál.	Rendelkezik egyszerűbb projektek létrehozásához szükséges szoftver- és hardver ismerettel.	készítésénél törekszik arra, hogy a dokumentum világos és szabatos, valamint az ismertett folyamat reprodukálható legyen.	Teljesen önállóan.	Ismer és használ PLC-programozó szoftvert. Irodai szoftvereket használ a dokumentáció elkészítéséhez.
3	Bemutatja az alapvető BUS-rendszereket.	Ismeri az alapvető BUS-rendszereket.		Teljesen önállóan.	Ismer és használ PLC-programozó szoftvert. Irodai szoftvereket használ a dokumentáció



					elkészítéséhez.
--	--	--	--	--	-----------------

Az Ipari folyamatok irányítása PLC-vel tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
Ipari folyamatok irányítása PLC-vel (12.osztály)	1. Feladat: Fejlesztőkörnyezet elsajátítása TEA-s.sz: 1,2	Projekt létrehozása és a szimbolikus állapottábla megalkotása, amiben bemeneteket, kimeneteket és memória területeket kell megcímezni	8 óra	Páros/Csoportos
Ipari folyamatok irányítása PLC-vel (12.-13.osztály)	2. Feladat: Alap utasítások használata: Bit logikai műveletek TEA-s.sz: 1,2	LAD programnyelven bit logikai műveletek segítségével egy egyszerű program megírása	20 óra	Páros
	3. Feladat: Alap utasítások használata: időzítők TEA-s.sz: 1,2	LAD programnyelven időzítők segítségével egy egyszerű program megírása	20 óra	Páros
	4. Feladat: Alap utasítások	LAD programnyelven	20 óra	Páros



	használata: számlálók TEA-s.sz: 1,2	számlálók segítségével egy egyszerű program megírása		
	5. Feladat: Alap utasítások használata: összehasonlítók TEA-s.sz: 1,2	LAD programnyelven összehasonlítók segítségével egy egyszerű program megírása	20 óra	Páros
	6. Feladat: Alap utasítások használata: MOVE utasítás TEA-s.sz: 1,2	LAD programnyelven MOVE utasítás segítségével egy egyszerű folyamat megalkotása és programban való megírása	20 óra	Páros
	7. Feladat: Monitorozás és szimuláció TEA-s.sz: 1,2	A tanult utasítások segítségével egy összetettebb program megírása és monitorozása	24 óra	Páros
	8. Feladat: Szenzorok és beavatkozók TEA-s.sz: 1,2	A megírt programhoz szenzorok és beavatkozók kiválasztása és installálása	16 óra	Páros
	9. Feladat: PLC program szimulálása TEA-s.sz: 1,2	A megírt program PLC-re való letöltése, a szimulációs panel és a PLC kommunikációj ának kialakítása és a program tesztelése a	16 óra	Páros



		szimulációs panelen		
	10. Feladat: Dokumentáció TEA-s.sz: 1,2	Folyamatábra elkészítése	16 óra	Páros
Ipari folyamatok irányítása PLC-vel (13.osztály)	11.Feladat: Tesztelés, hibakeresés TEA-s.sz: 1,2	A programozó készülék bevonása a hibakeresés (online diagnózis). Hibanapló, hibaelemzés. A rendelkezésre álló PLC szimuláció és monitor üzemmódjának használata hibakeresésre.	32 óra	Páros
	12. Feladat: BUS-rendszerek	Terepi buszrendszerek azonosítása: forrás/cél jellegű hálózatok jellemzése, előállító/felhasználó típusú hálózatok jellemzése. Terepi szenzor buszrendszerek azonosítása: INTERBUS, ASI-busz, CANbus (bit- és bájt funkciói, CAN-üzenetek, működési kritériumok, alkalmazási megfontolások).	24 óra	Páros



Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz: 1-3.	(óra)
	Elméleti oktatás: Általános PLC-ismeret (bemenetek, kimenetek, funkcionális felépítés). PLC-programozási nyelvek, vezérlési feladatok, logikai műveletek. PLC-program végrehajtási módjai, vészleállítás, programok letöltése PLC-be. Hibanapló, hibaelemzés. Terepi buszrendszerek- és szenzor buszrendszerek. CAN-üzenetek.	76 óra

Az Ipari folyamatok irányítása PLC-vel megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges személyi feltételek	
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	csoportonként 1 fő gyakorlati oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 5 év.
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz	csoportonként 1 fő oktató, a szakmának megfelelő, államilag elismert, felsőfokú fokú szakirányú szakképzettséggel, illetve a



szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	törvényben foglalt egyéb feltételekkel. Szakirányú gyakorlata minimum 3 év.	
Az Ipari folyamatok irányítása PLC-vel megnevezésű tantárgy oktatásához szükséges tárgyi feltételek		
	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	Gyártó Gép összeszerelő műhely	Oktató Központ előadóterem
Eszközök és berendezések:	Digitális multiméter Labortápegység Oscilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 Mhz-es, tároló) Funkciógenerátor Elektronikai fogók, csipeszek Vezeték-előkészítés eszközei, fogói Furat- és felületszerelt forrasztás, forrasztás eszközei Számítógép Egyéni védőeszközök Az alkalmazott elektronikai alkatrészek adatlapja angol nyelven	Képlet-és szintaxis gyűjtemény Számítógép Mikrovezérlő programozás eszközei és szoftver Egyéni védőeszközök
Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:		

Munkavédelem tantárgy 31 óra

A tantárgy tanításának fő célja:

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

A tantárgy témakörei:

Munkavédelmi alapismeretek

A munkavédelem fogalma, területei, feladatai

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek



A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai

A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és a biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében

Tervezés, létesítés, üzemeltetés

Munkavállalók feladatai a munkavégzés során

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok.

Foglalkozás-egészségügyi feladatok

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége.

Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai

Balesetek és munkabalesetek, valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma

Feladatok munkabaleset esetén

A kivizsgálás és dokumentálás szerepe

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőjének jelentősége és lehetőségei.

A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai

Egészséges és biztonságos munkakörülmények

Munkakörnyezeti hatások

Biztonságos munkaeszköz használat

A munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége

Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére

A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezeti kóroki tényezők



A megelőzés fontossága és lehetőségei

A műszaki megelőzés, a zárt technológia, a biztonsági berendezések, az egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái és rendeltetésük

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések

Alapvető feladatok a tűzmegeelőzés érdekében

Tűzmegeelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat

Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések

Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet

Anyagmozgatás a munkahelyeken

Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái

A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése

Raktározás, a raktározás típusai

Jelzések, feliratok, biztonsági szín- és alakjelek

A hulladékgazdálkodás, a környezetvédelem célja, eszközei

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)

A dolgozókat érő fizikai, biológiai és kémiai hatások, a főbb veszélyforrások, valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei

A stressz, a munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munka-helyen

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben

A munkavállalók részvételének jelentősége

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalmának meghatározása

Munkaeszközök dokumentációi

A munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre – mint termékre – meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

A biztonságtechnika alapelvei, a veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, a kialakítás követelményei



Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás

A munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények

Szakmai számítások elektronika tantárgy

Tantárgy tanításának célja:

A vizsgára és az Országos Szakmai Tanulmányi Versenyre felkészítése a tanulóknak.

Témakörök:

Elektrotechnikai számítások

- egyenáramú hálózatokban feszültség, áram, teljesítmény, eredő ellenállás, hatásfok meghatározása;
- soros, vagy párhuzamos RL, RC, RLC hálózatok váltakozó áramú jellemzőinek meghatározása (impedancia, admittancia, határ- és rezonanciafrekvencia, fázisszög);
- rezgőkör méretezés.

Áramkör méretezési feladatok

- erősítő alapkapsolás méretezési feladat;
- hangolt, és differenciál erősítő számítása, méretezése
- műveleti erősítős kapcsolások méretezése;
- A, B, AB osztályú erősítők számítása
- oszcillátorok számítása
- disszipatív feszültség stabilizátor méretezés, számítása (tranzisztoros, műveleti erősítés, vagy stabilizátor IC-vel megvalósított);
- DCDC konverter (buck, boost);
- funkcionális hálózat egyszerűsítése, kialakítása kapukból, multiplexerből;
- sorrendi, és számláló áramkör tervezése tárolókkal, vagy számláló IC-vel.



A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

Szakma megnevezése: **Elektronikai technikus**

Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

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

Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

Központi interaktív vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: **Elektronikai technikus szakmai ismeret**

A vizsgatevékenység leírása:

1. vizsgarész: Elektrotechnikai számítások

4-10 különálló feleletválasztásos feladat az alábbiak szerint:

egyenáramú hálózatokban feszültség, áram, teljesítmény, eredő ellenállás, hatásfok meghatározása;

soros, vagy párhuzamos RL, RC, RLC hálózatok váltakozó áramú jellemzőinek meghatározása (impedancia, admittancia, határ- és rezonanciafrekvencia, fázisszög), rezgőkör méretezés.

2. vizsgarész: Áramkör méretezési feladatok

24-25 feleletválasztásos feladat az alábbiak szerint:

Erősítő alapkapsolás méretezési feladat.

Műveleti erősítő kapcsolások méretezése.

Egyszerű disszipatív feszültség stabilizátor méretezés, számítás (tranzisztoros, vagy stabilizátor IC-vel megvalósított).

DCDC konverter (buck, boost).

Funkcionális hálózat egyszerűsítése, kialakítása kapukból, multiplexerből.

Számláló áramkör tervezése tárolókkal, vagy számláló IC-vel.

A megadott áramköröket méretezési képletgyűjtemény és/vagy angol nyelvű adatlap segítségével előírt paraméterre méretezi.

A komplex tervezési feladatokat több elemre bontva szükséges számon kérni.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 15%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

A két vizsgarészből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

Elektrotechnikai számítások 20%

Áramkör méretezési feladatok 80%

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



Projektfeladat

A vizsgatevékenység megnevezése: **Elektronikai technikus projektfeladat**

A vizsgatevékenység leírása:

1. vizsgarész: Portfólió bemutatása, szóbeli megvédése, önreflexió.

A portfólióban a vizsgázó bemutatja a tanulmányai alatt áramkörépítéssel, áramkörjavítással, mikrokontrolleres, vagy PLC-s modell építéssel, programozással kapcsolatban elvégzett projektmunkát. A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal (mellékletek nélkül). A portfólió kötelező mellékleti eleme a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

2. vizsgarész: Építési feladat

Az építési feladat során egy 75-150 forrasztási pontot, integrált áramkört is tartalmazó felület-és/vagy furatszerelt technológiájú elektronikai áramkört épít a megadott utasítások alapján.

Elvégzi az áramkör élesztését, hiba esetén megkeresi és elhárítja a hibát.

Dokumentáció alapján elvégzi a szükséges beállításokat, programozást. Beszereli az áramkört és elvégzi a szükséges bekötéseket. Az elvégzett munkát szakszerűen dokumentálja.

Az építési feladat végén szóban az alábbi két témakörben két-két, a vizsgafeladatlapon megfogalmazott kérdésre válaszol, illetve szakmai diskurzust folytat, a megépített áramkör működésével, részáramköreivel kapcsolatban.

Bemutatja, hogyan találná meg a megépített áramkörben két lehetséges hibajelenség alapján a hiba forrását.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 390 perc

A portfólió szóbeli bemutatására és megvédésére, valamint az építési feladattal kapcsolatos diskurzusra 15 perc áll a vizsgázó rendelkezésére a teljes időtartamon belül.

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 85%

Az értékelés a feladatsorhoz rendelt értékelési útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

1. **vizsgarész:** 10%

A portfólióra a gyakorlati képzést végző 0-100%-ig értékelést javasol, amit a vizsgabizottság helyben hagy, vagy módosít a portfólió bemutatása alapján.

2. **vizsgarész:** 90%

Az egyes részfeladatok aránya az építési feladaton belül:

Teljesen megépítette áramkört, az egyes alkatrészek megfelelő pozícióban és polaritással kerültek beépítésre: 15%

Elvégzi az áramkör élesztését, beállítását, programozását: 35%

Elvégzi a beszerelést és megvalósítja a bekötéseket: 15%

Dokumentálja az elvégzett munkát: 5%

Áramkör működésével kapcsolatos kérdések: 10%

Hibakereséssel, hibaképekkel kapcsolatos kérdések: 10%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám leg-alább 40%-át elérte.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

A vizsga lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.



A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

Képlet- és szintaxisgyűjtemény

Digitális multiméter

Labor-tápegység

Oszilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min. 50 Mhz-es, tároló)

Funkciógenerátor

Elektronikai fogók, csipeszek

Vezeték-előkészítés eszközei, fogói

Furat- és felületszerelt forrasztás, kiforrasztás eszközei

Számítógép

Mikrovezérlő programozás eszközei és szoftverei

Egyéni védőeszközök

Az alkalmazott elektronikai alkatrészek adatlapja angol nyelven

Használható nem programozható számológép, műszaki táblázatok, leírások. Szükség esetén használhat internetet alkatrészek adatlapjainak megkeresésére.

A képzésben résztvevő tanulók:

Vezetéknév	Utónév	Oktatási azonosítója	Osztály	Születési dátuma	Anyja születési neve	Duális képzőhely neve
Egresi	Zsombor	72702670024	11. C	2009.02.23	Koteczki Rita	
Erdős	Domonkos	72743647992	11. C	2008.08.12	Molnár Ágnes	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Görbicz	Noel	72859884337	11. C	2008.08.16	Görbicz Katalin	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Gósi	András Barnabás	72735596709	11. C	2008.08.04	Balogh Petronella	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Horváth	Dávid	72775688091	11. C	2008.05.21	Gyurmánczi Szilvia	
Káposzta	Máté	72762970309	11. C	2008.03.03	Mező Erika	
Király	Dániel	72766460896	11. C	2008.09.12	Bendekovits Nóra	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Kocsi	Barnabás	72823288700	11. C	2009.02.28	Miklós Annamária	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont



Kovács	Krisztián Márk	726912699 58	11. C	2008.10.3 1	Ughy Judit	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Köteles	Ákos	729450941 70	11. C	2008.09.0 6	Zsédely Mónika	
Laza-Sátor	András	727052058 32	11. C	2008.09.0 3	Sátor Zsuzsanna Eszter	
Markotits	Márk	727780900 63	11. C	2008.08.2 3	Hegedüs Zsuzsanna	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Matkovics	Máté	726334538 67	11. C	2008.06.1 3	Kecskés Andrea	
Németh	Csongor	726810057 96	11. C	2008.08.1 3	Temesvári Rita Éva	
Ondrejó	Barnabás	727509699 78	11. C	2008.07.2 7	Németh Judit	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Pálfi	Levente Antal	726793385 35	11. C	2008.12.0 6	Füsi Renáta	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Páli	Dávid	726222330 32	11. C	2008.09.2 3	Stipkovits Júlia	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Páros	Zsombor	726330493 61	11. C	2009.03.1 9	Bédi Piroska Boglárka	
Pazicsák	Flórián	726686065 02	11. C	2008.06.1 4	Batta Melinda	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Povársay	János	726650862 49	11. C	2008.09.1 0	Juhász Csilla	
Rácz	Milán	727633539 09	11. C	2008.06.2 1	Lakatos Bernadett	
Balogh	Áron Krisztián	727136782 09	12. C	2006.11.2 0	Homoki Anita	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Benke	Bulcsú Áron	726994490 68	12. C	2008.03.0 2	Huszár Zsóka	
Bodai	Levente	726757954 73	12. C	2007.12.2 0	Szalai Bernadett	



Börzsei	Marcell	726902399 90	12. C	2007.11.0 7	Rákosi Klárka Boglárka	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Csollán	Patrik Miklós	726157600 28	12. C	2006.10.1 6	Szabó Ildikó Tímea	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Debreceni	Kende	727331068 09	12. C	2008.03.2 1	Gál Katalin	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Fülöp	Dániel	727586914 22	12. C	2007.09.1 1	Szabó Kinga	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Kamondi	Donát	726729385 36	12. C	2007.11.0 4	Zimits Otília	
Kovács	András	726817228 84	12. C	2006.08.1 4	Bódis Szilvia	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Ladányi	András	726326869 35	12. C	2007.09.0 9	Szabó Szilvia	
Németh	Benjámín	726158314 42	12. C	2008.02.0 1	Báló Veronika	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Németh	Levente Dénes	726832517 43	12. C	2007.02.1 3	Tálos Henriett	
Orosz	László Botond	727509943 62	12. C	2007.11.2 1	Csukás Veronika	
Rebenek	Máté	726859866 84	12. C	2008.01.2 9	Kotrics Beatrix	
Varga	Bálint	727426842 67	12. C	2007.11.2 9	Barti Klaudia	
Vida	Marcell	726429372 15	12. C	2007.11.0 7	Kálmán Valéria	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Balázs	Máté	726267137 79	13. C	2007.03.2 8	Rancsó Ildikó	
Barna	Sebastian Ferdinan d	726838784 90	13. C	2006.11.0 1	Stiglinc Zsuzsanna	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Czumpf	Bence Zoltán	726819684 18	13. C	2007.02.0 7	Ritter Renáta	
Csizmadia	Gergely András	727227461 75	13. C	2006.09.2 5	Kiss Viktória	



Dombi	Csaba	726228281 60	13. C	2006.07.1 6	Turcsányi Melitta	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Gede	Balázs	727134115 12	13. C	2006.06.0 7	Csóre Adrienn	
Géró	Dominik János	727430081 40	13. C	2006.06.2 3	Vidigán Beáta	
Gombás	Zalán	738405725 98	13. C	2006.12.0 4	Kokic Karolina	
Gricz	Ádám	727325179 44	13. C	2007.02.0 1	Stvorecz Ingrid	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Gulyás	Ábel	727227776 63	13. C	2007.01.1 2	Németh Lilla	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Horváth	Albert	727527275 28	13. C	2006.07.2 8	Szabó Andrea	
Ludván	Bence	727283669 32	13. C	2006.03.0 9	Eckstein Judit	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Mecséri	Soma	727387424 26	13. C	2006.07.3 0	Horváth Krisztina	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Mezzöl	Bálint	726343549 07	13. C	2006.12.0 5	Félhelyes Szilvia	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Nagy	Barnabás	727884588 76	13. C	2006.08.1 8	Varga Renáta	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Németh	Bálint Csaba	727533564 33	13. C	2006.09.2 1	Csebák Tímea	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Orosz	Ábel Balázs	726527492 46	13. C	2006.11.0 9	Máder Beáta	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Pálfi	Márk	726843969 50	13. C	2006.04.2 7	Farkas Krisztina	
Peer	László Dániel	725669331 10	13. C	2005.06.0 1	Nagy Katalin	



Póczi	Aurél	726229523 86	13. C	2006.04.0 7	Baranyai Erika Terézia	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Szabó	Gergő	726529278 94	13. C	2006.08.1 7	Sebestyén Hajnalka	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Wagner	Ignác	727640570 67	13. C	2007.05.2 7	Felhoffer Ildikó	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Winkler	Tamás	726363985 44	13. C	2005.10.1 7	DR. Zelenák Edina	