

KÉPZÉSI PROGRAM
a
04. ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA
ágazathoz tartozó

5 0714 04 01
AUTOMATIKAI TECHNIKUS
szakmához
GYÁRTÁSTECHNIKAI
szakmairány

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

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Szakma azonosító száma				Szakma		Szakmai oktatás időtartama		Digitális Kompetencia Keretrendszer szint
2	Ágazat	Magyar Képesítési Keretrendszer szint	Képzési terület	Ágazati besorolás	Szakma-sorszám	megnevezése	szakmairánya	alapfokú iskolai végzettséggel	érettségi végzettséggel	
3	Elektronika és elektrotechnika	5	0714	04	01	Automatikai technikus	Gyártástechnika	5 év	2 év	7

Győr, 2025.09.01.


Hatos Hajnalka
 igazgató
 Győri SZC Pattantyús-Ábrahám Géza Technikum
 Győr


 Győri Villamosipari Ágazati
 Képzőközpont Nonprofit Kft.
 9028 Győr, Órshely utca 8.
 11737007-23736797
 Adószám: 27524642-2-08
Sarkadi-Nagy Balázs
 ügyvezető
 Győri Villamosipari Ágazati
 Képzőközpont


Dr. Kovács Miklós

Nemak Győr Alumíniumöntöde
Kft.


Hollenczer Lajos
 AUDI HUNGARIA Zrt.

1. A SZAKMA ALAPADATAI

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

1.2 A szakma megnevezése: **Automatikai technikus**

1.3 A szakma azonosító száma: **5 0714 04 01**

1.4 A szakma szakmairánya: **Gyártástechnika**

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), Audi Hungary Zrt., Nemak

A képzési program a Győri SZC Pattantyús-Ábrahám Géza Technikum és a duális partnerek által közösen meghatározott szakmai tartalommal készült.

A nappali munkarend szerinti, a Győri SZC Pattantyús-Ábrahám Géza Technikumban tanulói jogviszonnyal rendelkező 9-13. évfolyamos, 5 és 2 éves okleveles technikumi képzésben, valamint

a felnőttoktatás keretében 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 részleteztem:

Szakma neve	évfolyam	iskola (óra összesen)	duális partner (óra összesen)	összefüggő gyakorlat (óra összesen)
Automatikai technikus	11.	000	504-576	105
Automatikai technikus	12.	000	504-576	120
Automatikai technikus	13.	000	1225	0
Automatikai technikus	13.	403	651	

A szakmai oktatás megszervezése 13. évfolyamon, ahol nem 100%-os a duális képzés:

- két heti beosztással 4 nap iskolai, 6 nap duális partnernél

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:

- számítógépes mérőeszközök
- erőáramú kapcsolóberendezések, szekrények, szerelési anyagok
- hajtástechnikai elemek (frekvenciaváltók, szervóhajtások)
- informatikai belső hálózat internet hozzáféréssel
- hálózat analízátor
- PLC és perifériái
- vizualizációs eszközök
- biztonsági (Safety) eszközök
- ipari buszrendszer (ProfiBus, ProfiNet, Intelligens terepi eszközök)
- szimulációs és tervezőszoftverek
- szerelés kisgépei, kéziszerszámok
- elektronikus mérő- és diagnosztikai eszközök
- hálózati szimulációs és diagnosztikai szoftver
- számítógép (notebook, PG) megfelelő (vállalati) szoftverekkel
- projektor
- gyártósori speciális eszközök, szerszámok
- ipari robotok
- robot-megfogók
- szenzorok, beavatkozók

- digitális kamerarendszerek
- RFID eszközök
- mérésadatgyűjtő rendszer
- felügyeleti számítógép SCADA szoftverrel

A képzés célja:

Ipari gyártóberendezések üzemeltetését, karbantartását végzi. Automatikai, elektrotechnikai, hidraulikai ismeretei alapján karbantartói feladatkört láthat el. Gyártóberendezések, villamos hidraulikus és pneumatikus aktuátorainak meghibásodása esetén referenciaazonos cseréjét hajtja végre. Technológiai dokumentáció alapján szenzorokat cserél, azokat az előírás alapján beállítja, programozható szenzor esetén paraméterezi. A gyártóberendezések hajtástechnikai elemein dokumentáció és gépkönyv alapján elvégzi a szükséges paraméterezést, üzemi próbákat végez, szükség esetén a berendezés villamos motorjainak cseréjében, beállításában részt vesz. Kapcsolási, vezérlési rajz segítségével PLC-k beüzemelését, a programok áttöltését, archiválását végzi. Ismeri a PLC program készítésének alapvető lépéseit. Műszeres méréssel és a vezérlőprogram jellemzőinek a monitorozásával és kiértékelésével az ipari gyártórendszereken módszeres hibakeresést végez. robotcellákat üzemeltet. Gyártóberendezések összeköttetését és a megfelelő anyagáramlást biztosító rugalmas szerelési rendszer elemeinek a karbantartását, javítását végzi.

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.

12-13-as évfolyamosok órahálója:

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

Idegen nyelv	144	4	144	4	10 8	3	15 5	5			**
Matematika	180	5	144	4	14 4	4	12 4	4			**
Történelem	108	3	108	3	10 8	3	62	2			
Állampolgári ismeretek							31	1			
Digitális kultúra	36	1									**
Testnevelés	144	4	144	4	10 8	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							
Kommunikáció	72	2									**
Programozás			72	2							**
Matematika 1.					72	2					**
Matematika 2.							72	2			**
Matematika 3.									62	2	**
Fizika 1.							72	2			**
Fizika 2.									93	3	**
Elsősegélynyújtási alapismeretek											
Fizikai számítások											
Szakmai számítások									170	5,5	
Közismeret összesen	972	27	936	26	79 2	22	76 4	24	341	11	
Szakmai alapozás											

Gépészeti alapismeretek	144	4	90	2,5							
Villamos alapismeretek	108	3	216	6							
Munkavállalói ismeretek			18	0,5							
Analóg áramkörök					16 2	4,5					***
Elektrotechnika					10 8	3					***
Digitális áramkörök					72	2					***
Villamos gépek alapjai					72	2					***
Hajtástechnika							72	2			***
Villamos szerelések					90	2,5					***
Gépészeti szerelések							36	1			***
Írányítástechnika							14 4	4			***
Folyamatirányítás							14 4	4	93	3	***
Automatizált gyártás gépei									93	3	***
Informatika az iparban									62	2	**
Pneumatika							10 8	3	93	3	***
Munkavállalói idegen nyelv									62	2	**
Munkavédelem									31	1	
Összefüggő nyári gyakorlat					10 5		12 0				
Gyártástechnika											
Pneumatika, hidraulika az iparban									93	3	***
Ipari folyamatirányítás									93	3	***

Ipari karbantartás									108	3,5	***
Ipari informatika									93	3	**
Labor-méréstechnika									46	1,5	

11-es évfolyamosok órahálója:

Tantárgy	Évi óraszámok évfolyamonként										Csoprtb.
	9.		10.		11.		12.		13.		
Közismereti tantárgyak											
Magyar nyelv	36	1	36	1	36	1	31	1			
Irodalom	108	3	108	3	108	3	93	3			
Idegen nyelv	144	4	144	4	180	5	155	5			**
Matematika	180	5	144	4	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							
Kommunikáció	72	2									**
Programozás			72	2							**
Matematika 1.					72	2					**
Matematika 2.							72	2			**
Matematika 3.									62	2	**

Fizika 1.							72	2			**
Fizika 2.									93	3	**
Elsősegélynyújtási alapismeretek											
Fizikai számítások											
Szakmai számítások									17 0	5,5	
Közismeret összesen	972	27	936	26	86 4	24	76 4	24	34 1	11	
Szakmai alapoás											
Gépészeti alapismeretek	144	4	90	2, 5							
Villamos alapismeretek	108	3	216	6							
Munkavállalói ismeretek			18	0, 5							
Analóg áramkörök					14 4	4					***
Elektrotechnika					10 8	3					***
Digitális áramkörök					72	2					***
Villamos gépek alapjai					72	2					***
Hajtástechnika							72	2			***
Villamos szerelések					72	2					***
Gépészeti szerelések							36	1			***
Irányítástechnika							14 4	4			***
Folyamatirányítás							14 4	4	93	3	***
Automatizált gyártás gépei									93	3	***

Informatika az iparban									62	2	**
Pneumatika							10 8	3	93	3	***
Munkavállalói idegen nyelv									62	2	**
Munkavédelem									31	1	
Összefüggő nyári gyakorlat					10 5		12 0				
Gyártástechnika											
Pneumatika, hidraulika az iparban									93	3	***
Ipari folyamatirányítás									93	3	***
Ipari karbantartás									10 8	3,5	***
Ipari informatika									93	3	**
Labor-méréstechnika									46	1,5	

A 11-es (májustól-novemberig) és a 12-es tanulók (írásbeli érettségi után) tömbösített formában vesznek részt az oktatásban.

Az óraszámok megosztása az iskola és a cégek között:

2025/2026-os tanévben

11-es tanulók

Duális partnernél: 5 iskolában 8 óra

Analóg áramkörök	144	4
Elektrotechnika	108	3
Digitális áramkörök	72	2
Villamos gépek alapjai	72	2
Villamos szerelések	72	2

1, 1 óra
Megosztva
tanítjuk

12-es tanulók

Duális partnernél: 9,5 iskolában 4,5 óra

Hajtástechnika	72	2
Gépészeti szerelések	36	1
Irányítástechnika	144	4
Folyamatirányítás	144	4
Pneumatika	108	3

0,5, 0,5 óra
Megosztva
tanítjuk

13-as tanulók

Duális partnernél: 21, iskolában 13 óra

Osztályfőnöki	16	0,5	1,5 1,5 óra megosztva tanítjuk
Szakmai számítások	170	5,5	
Folyamatirányítás	93	3	
Automatizált gyártás gépei	93	3	
Informatika az iparban	62	2	1, 1 óra Megosztva tanítjuk
Pneumatika	93	3	
Munkavállalói idegen nyelv	62	2	
Munkavédelem	31	1	
Pneumatika, hidraulika az iparban	93	3	
Ipari folyamatirányítás	93	3	
Ipari karbantartás	108	3,5	
Ipari informatika	93	3	
Labor-méréstechnika	46	1,5	

Felnőttek szakmai oktatása

tantárgy	évfolyam / óraszám		össz. Óra
	13.	14.	
	432	426	858
Munkavállalói ismeretek		6	
Munkavállalói idegen nyelv		20	
Villamos alapismeretek	120		
Gépészeti alapismeretek	108		
Elektronika	54		
Elektrotechnika	24		
Digitális áramkörök	24		

Villamos gépek alapjai	24		
Hajtástechnika		24	
Villamos szerelések	24		
Gépészeti szerelések		12	
Irányítástechnika	30	30	
Folyamatirányítás		70	
Automatizált gyártás gépei		40	
Informatika az iparban	24		
Pneumatika		90	
Pneumatika, hidraulika az iparban		24	
Ipari folyamatirányítás		46	
Ipari Karbantartás		24	
Ipari informatika		40	
	432	426	858

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 alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, 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 alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, 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 eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

Témakörök:

9. évfolyam Elektrotechnika + Biztonságtechnika

Fizikai mennyiség értelmezése. Nagyságrendek, 10 hatványai, normál alak. Műveletek normál alakban (összeadás, kivonás, szorzás, osztás, hatványozás, gyökvonás). Nevezetes 10 hatványok (prefixumok). Fizikai mennyiségek kifejezése prefixumok segítségével, átváltások. Példák, számítások.

Anyagok felépítése. Atom, elektron, proton, neutron. Anyagok csoportosítása villamos vezetőképességük szerint (vezető, félvezető, szigetelő)

1.1. Elektrotechnikai alapfogalmak:

- Villamos töltés

Elemi töltések: pozitív proton, negatív elektron pozitív-, és negatív ion. villamos töltés fogalma, jele mértékegysége

- Villamos télerősség

Fogalma, jele, mértékegysége

- Villamos feszültség

Fogalma, jele, mértékegysége

- Elektromos áram

Fogalma, jele, mértékegysége

- Villamos ellenállás

Fogalma, jele, mértékegysége

- Villamos vezetőképesség

Fogalma, jele, mértékegysége

- Fajlagos ellenállás

Fogalma, jele, mértékegysége. Villamos vezetőanyagok esetén keresztmetszet értelmezése. Körkeresztmetszetű vezető meghatározása (számítási példák)

- Fajlagos vezetőképesség

Fogalma, jele, mértékegysége

- Töltés-, és áramerősség kapcsolata

Számítási példák.

- Ellenállások hőmérsékletfüggése:

Ellenállás értékének megváltozása hőmérsékletváltozás hatására. Új ellenállás értéke hőmérsékletváltozás hatására, kiindulási hőmérséklet és ellenállás (amiről a változás kezdődik), új hőmérséklet (amire a változás történik). Hőmérsékletváltozás értelmezése. Anyagokra jellemző α hőfoktényező értelmezése, pozitív-, és negatív hőfoktényező, PTK, NTK ellenállások. Számítási példák.

1.2. Egyszerű áramkörök:

Áramköri elemek elektrotechnikai jelölése, rajzjelei (feszültségforrás – egyen, váltakozó, feszültség-, és áramerősség vektor, ellenállás, mint fogyasztó, feszültségmérő, árammérő stb.)

- Ohm törvénye:

Zárt áramkör értelmezése egyszerű kapcsoláson keresztül. Ohm törvénye és értelmezése. Ellenállás U-I karakterisztikája és értelmezése (linearitás, meredekség) Ellenállás szélső értékei (elektrotechnikai értelmezésben szakadás, rövidzár fogalma) Ellenállás U-I karakterisztikáján árammentes feszültség szakadás esetén, feszültségmentes áram rövidzár esetén. Nagyobb meredekség kisebb ellenállás, kisebb meredekség nagyobb ellenállás.

- Villamos munka, teljesítmény hatások:

Fogalmak, jelek, mértékegységek. Teljesítmény változásának hatása adott ellenálláson feszültség-, és áramerősség megváltozására. Számítási példák.

- **Kirchhoff I. törvénye: Csomóponti törvény**

Törvény bemutatása párhuzamosan kapcsolt ellenállásokon keresztül. Csomópont, főág árama, ágáramok értelmezése. Áramosztás a csomópont után az ellenállások nagyságainak arányában. Párhuzamos kapcsolás eredő ellenállása. Áramosztás törvénye. Számítási példák

- **Kirchhoff II. törvénye: Huroktörvény**

Törvény bemutatása sorosan kapcsolt ellenállásokon keresztül. Hurok, tápfeszültség, részfeszültségek értelmezése. Feszültségosztás az ellenállások nagyságainak arányában. Soros kapcsolás eredő ellenállása. Feszültségosztás törvénye. Számítási példák.

- **Ellenállás hálózatok erdőinek számítása**

Eredő ellenállás fogalma. Soros-, párhuzamos-, vegyes kapcsolású ellenállás hálózatok (csillag-delta átalakítás nem!) erdőinek meghatározása. Számítási példák.

1.3. 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

10. évfolyam Elektrotechnika

1.1 Ismétlés 9. évfolyam témaköreiből: nagyságrendek, átváltások, elektrotechnikai alapfogalmak, Ohm- és Kirchhoff törvények, feszültségosztás, áramosztás, Soros-, párhuzamos-, vegyes kapcsolású ellenálláshálózatok eredőinek meghatározása

1.2 Változtatható értékű ellenállások. Potenciométerek működési elve, típusok, műszaki jellemzői, karakterisztikák, alkalmazási példák

1.3 Méréshatár bővítés: Árammérő és feszültségmérő méréshatárának kibővítése, méréshatárbővítő ellenállások meghatározása, számítása. Hibaszámítás, hitelesítés, osztálypontosságba sorolás

1.4 Wheatstone-híd. Hídkapcsolások jelentősége elektrotechnikában, elektronikában. Wheatstone-híd kapcsolás, kiegyenlítés, alkalmazás ellenállás mérésére, szabályozásra, nem villamos mennyiségek mérésére

1.5 Összetett ellenállás hálózatok eredőjének meghatározása csillag-delta átalakítás módszerével. Csillag-delta átalakítás módszere, mint helyettesítés. Módszer alkalmazása eredőellenállás számítása esetén.

1.6 Elektrokémiai energiaforrások. Galvánelemek, szárazelemek, telepek akkumulátorok. Jellemzői, üzemállapotai, terhelhetőség, belső ellenállás

1.7 Elektrotechnikai szempontból villamos hálózati alapfogalmak: Aktív-, passzív-, lineáris-, nemlineáris áramköri elemek. Aktív-, passzív-, lineáris-, nemlineáris áramkörök. Kétpólus, négy-pólus. Nevezetes lezárások (szakadás, rövidzár), helyettesítő kép és alkalmazásának feltétele.

1.8 Aktív kétpólusok. Ideális-, és valós feszültség- és áramgenerátorok. Valós generátorok belső ellenállásának értelmezése. Aktív kétpólusok leíró egyenletei, U-I karakterisztikái

1.9 Valós feszültséggenerátorok kapcsolásai. Soros (ellen), párhuzamos, vegyes kapcsolások. Kimeneti feszültség és belső ellenállás alakulása, párhuzamos kapcsolás feltételei.

1.10. Aktív kétpólusok helyettesítő képei. Thevenin és Norton tétele. Tétel alkalmazása tetszőleges bonyolultságú aktív kétpólusú hálózatok helyettesítésére.

1.11. Aktív kétpólusok illesztett lezárása. Teljesítmény illesztés, maximális teljesítmény meghatározása, hatásfok illesztett lezárás esetén

1.12. Aktív kétpólusok szuperpozíció tétele. Tétel alkalmazása tetszőleges bonyolultságú többgenerátoros aktív kétpólusú hálózat esetén.

1.13. Villamos tér és jelenségei. Erőhatás villamos térben, Coulomb törvénye, térerősség, villamos tér szemléltetése, feszültség és térerősség kapcsolata. Villamos kisülés, csúcs hatás, elektromos megosztás, elektromos árnyékolás, elektromos térerősség és anyag kapcsolata. Megosztás szigetelő anyagokban: polarizáció, átütés és

átütési szilárdság, dielektromos veszteség, elektrosztrikció, ferroelektromos-, és piezovillamos anyagok.

1.14. Kondenzátorok. Kapacitás értelmezése, jele, mértékegysége, kondenzátor rajzjele. Síkkondenzátor és kapacitása, műszaki jellemzői. Kondenzátor típusok: állandó-, és változtatható kapacitások. Kondenzátorok üzemállapotai (tranziensei): töltés, kisütés folyamata, feszültség és áram időfüggése, kondenzátorok időállandója. Kondenzátorok kapcsolásai: soros-, párhuzamos-, vegyes kapcsolások és jellemzői. Kondenzátor hálózatok egyenáramú hálózatokon. Kondenzátorok energiája és veszteségei, valós kondenzátor.

1.15. Felkészülés az ágazati alapvizsgára

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 kisműves megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a leggyártott 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. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		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 kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ szerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötések.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, 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 ártalmait és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések
Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása
Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy
A tűzvédelem fogalma, szakterületei
Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság
Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma
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 alkatrészbázisokon
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, sülyesztett, 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 (hengertelés, húzás, kovácsolás, öntés).
Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).
Az ipari anyagok csoportosítása
Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei
Az alkatrészbázisok és összeállítási rajzok anyagjelölései
Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása katalógus segítségével

Fémipari alapmegmunkálások

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 helyzetűrések 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 megmunkológépek 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 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	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Megjelenésében igényes, viselkedésében viszszafozott.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskereső módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskereső technikákat.	Teljesen önállóan	Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	Internetes álláskereső portálokon információkat keres, rendszerez.

A tantárgy témakörei

Álláskereső

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete
 Álláskereső 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 időnyomunka 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 álláskereső ellátások fajtái
 Álláskereső számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknél (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)
Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei

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

III. A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

Elektrotechnika, elektronika terület

A tanulási terület tartalmi elemei

A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:				Műszaki alapozás			
A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszám							
		A (szakirányú) oktatás évfolyama					A szakirányú oktatás összes óraszám
		9	10	11	12	13	
Tanulási terület megnevezése	Tantárgyak és a témakörök megnevezése	Az évfolyam összes óraszám					
		0	0	342	0	0	
Műszaki alapozás	Elektrotechnika	0	0	108	0	0	108
	Analóg áramkörök	0	0	162	0	0	162
	Digitális áramkörök	0	0	72	0	0	72
	Tanulási terület összórásám:	0	0	342	0	0	342

Elektrotechnika tantárgy 108 óra

A tantárgy tanításának fő célja

Az elektrotechnika tantárgy tanulásának célja, hogy a fizika tantárgy tananyagára építve fejlessze tovább a tanulók villamos alapismereteit, amelyek elsajátítása után képesek lesznek a további szakmai elméleti és gyakorlati tantárgyak tanulására, a szakmára jellemző egyszerűbb számítási, tervezési feladatok elvégzésére. Cél a műszaki alapoásra építve a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése. Ismerjék meg a tanulók az áramköri alaptörvényeket és képesek legyenek alapösszefüggések felismerésére, megértésére és az alapvető elektrotechnikai számítások elvégzésére.

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja 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. Eredő ellenállás mérése, számítása összetett ellenállás hálózatokban. Csillag-delta átalakítás módszer alkalmazása	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-L-C körök fázisszöge, vektorábrái,	36 óra	Páros

		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. Teljesítménymérés háromfázisú hálózatban.	12 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.) (10. évfolyam)	6 óra		
	Villamos- és mágneses terek fogalma, kialakulása, jellemzői.	36 óra		
	Váltakozó áramú hálózatok számítása, értelmezése.	48 óra		

	Többfázisú hálózatok elméleti oktatása	6 óra
--	--	-------

Analóg Áramkörök tantárgy 162 óra

Az elektronika tantárgy oktatásának célja

segítse a tanulók áramköri szemléletének ki-alakulását és fejlesztését. A tanulók megismerkednek az elektronika alapjaival, hogy megalapozzák a szakmai tárgyak tananyagainak feldolgozását, valamint az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértését. Megtanulnak elektronikai alapkapcsolásokat megépíteni, vizsgálni és méretezni. Megismerik és a gyakorlatban alkalmazni tudják az elektronikai egységek, rendszerek működését.

A tantárgy témakörei

8.1 Analóg áramköri rendszerek és jelek

Tetszőlegesen bonyolult áramkör leírása négypólusok és kétpólusok segítségével. A kétpólusok (üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás) és négypólusok (be-menti és kimeneti ellenállás, átvitelek) jellemzése. Egymás után kapcsolt négypólusok eredő jellemzői.

Az analóg jel fogalma. A különböző frekvenciájú szinuszos jelek szerepe, mint az analóg jel összetevői. Az analóg jelek feldolgozása: frekvencia szűrése, erősítés különböző elvárások szerint, egyenirányítás, stabilizálás. Jelfeldolgozással kapcsolatos fogalmak értelmezése. A feladatok megvalósítására szolgáló alkatrészek (R, C, L, félvezető eszközök)

8.2 Félvezető alkatrészek

Félvezető anyagok, adalékolás, PN-átmenet, egyenirányító dióda. Nyitó irányú, záró irányú előfeszítés, karakterisztika, nyitófeszültség, nyitó irányú áram, letörési feszültség, letörési áram, potenciálgát. Munkapont, munkaponti áram és feszültség. Dinamikus ellenállás.

Speciális diódák típusai: Zener-, alagút-, Schottky-, LED és kapacitásdiódák. Működésük jellemzése karakterisztikáikkal, katalógusadataik, alkalmazási területeik. Bipoláris tranzisztorok felépítése, működése, karakterisztikái, munkapont, statikus és dinamikus működése, katalógus jellemzőik, alkalmazási területeik.

FET-ek (JFET, MOS-FET) felépítése, működése, karakterisztikáik, munkapont, statikus és dinamikus működése, katalógus adataik, alkalmazási területeik.

Erősáramú félvezető eszközök: négyrétegű dióda, a tirisztor, a diac és a triac, UJT felépítése, működése és karakterisztikái, katalógusadatai

8.3 Alapfeladatok megvalósítása

Egyenirányító áramkörök fajtái, felépítésük, működésük (egyutas, kétutas).

Szűrőáramkörök felépítése és működése. Alul-, felül-áteresztő és sávszűrők kialakítása, átvitelük, alkalmazásuk korlátai. Gyakorlati jelentőségük. A rezgőkör, mint frekvenciakiemelő elem. Gyakorlati alkalmazásai.

Stabilizátorok. Soros és párhuzamos stabilizálás elve. Az elemi stabilizátor és az áteresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői.

Kapcsoló üzemi stabilizátorok működésének elve.

Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői

8.4 Erősítő technika

Erősítők alkalmazásának célja. Erősítők jellemzése: bemeneti, kimeneti ellenállás-átvitelek. Az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények. A szükséges tulajdonságú erősítő kialakítása többfokozatú erősítővel. (Négypólusmodell) Az előerősítő, a főerősítő és a végerősítő tulajdonságai. Kisjelű és nagyjelű erősítő fogalma.

Problémák az erősítők működésében: zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői. Zajok és torzítások mértékének jellemzése, torzítási és zajtényező. Zajok és torzítások csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban. A negatív visszacsatolás elve.

Kisjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:

Bipoláris és unipoláris tranzisztoros erősítő alkapcsolások működésének vizsgálata. Munkaponti adatok értelmezése. Egyenáramú munkapont-beállítási feladatok elvégzése. Váltakozó áramú jellemzők meghatározása, katalógusadatok alapján. A kapcsolásban szereplő egyenjel leválasztó és hidegítő kondezátorok, valamint az erősítő elem szórt kapacitásainak hatása a kis- és a nagyfrekvenciás tartományban. Átviteli karakterisztika, fázishelyzet a teljes frekvenciatartományban. Sávszélesség fogalma (konkrét számítások nélkül).

Szélessávú erősítés fogalma, frekvenciakompenzálás megvalósításai.

Nagyjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:

A, B, AB osztályú erősítők, komplementer erősítők, jelentőségük. A kivezérelhetőség, a hatásfok és a nagyjelű erősítés fogalma.

Integrált műveleti erősítő felépítése és alkalmazása. Integrált műveleti erősítő: blokkséma, jellemző paraméterei: nyílt hurkú erősítés, bemeneti munkaponti áram, bemeneti ofszet áram, bemeneti ofszet feszültség, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, CMMR, Auk, sávszélesség. Az ideális műveleti erősítő jellemzői.

Alapkapcsolások műveleti erősítővel. Nem invertáló alapkapcsolás.

Erősítőjellemtől: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás.

Invertáló alapkapcsolás. Erősítőjellemtől: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, ki-meneti ellenállás. Műveleti erősítők alkalmazásai, elvi működésük: különbségképző áram-kör, előjelfordító feszültségösszegző áramkör. Váltakozó feszültségű erősítők.

Aktív szűrőkapcsolások. Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában. Integráló műveleti erősítő kapcsolás.

Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása. Komparátorok, A/D és D/A átalakítók, felépítése, jellemzése, gyakorlati alkalmazása.

Digitális áramkörök tantárgy 72 óra

A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók elsajátítsák a digitális technikai alapfogalmakat, a kettes és a tizenhatos számrendszer használatát, megismerjék és használni tudják a logikai függvényeket, továbbá egyszerűsíteni, realizálni tudják azokat. További cél az összetett logikai hálózatok (kombinációs, aszinkron- és szinkron) funkcionális ismerete.

A tantárgy témakörei

8.1 A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramköre

Analóg és digitális jelek jellemzőinek definiálása, jelek két lehetséges értékének modellezése: „0”, „1”. A működésleírást és kommunikációt támogató számrendszerek. A tízes (ember), kettes (digitális áramkörök) és tizenhatos (kommunikáció) számrendszer alkalmazásának okai. A számrendszerek jellemzői, átszámítások legalább 8 bites számtartományban.

8.2 Gyakorlati kódolások

A decimális és a bináris ábrázolást áthidaló BCD-kódok. Kód és kódolás fogalma. BCD-, Johnson- és Gray-kódok, kettes komplementum jellemzői, gyakorlati alkalmazásának bemutatása.

8.3 Logikai függvények és egyszerűsítésük

Biteken végezhető logikai műveletek, logikai függvények definíciója igazságtáblázattal. Egyváltozós logikai függvények (biztos „0”, biztos „1” ismétlés, negáció), kétváltozós logikai függvények (AND, OR, NAND, NOR, XOR).

A modell kiterjesztése többváltozós feladatokra: a Boole-algebra definíciója, szerepe a digitális technikában.

A Boole-algebra alaptörvényei és azonosságai. A Boole-algebra alkalmazása. Többváltozós függvények algebrai egyszerűsítése. Az egyszerűsített függvények megvalósítása kapuáramkör-szimbólumokkal. Logikai kapuk (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR,) rajzjelei (európai, amerikai jelölések).

Grafikus függvényábrázolás, minimalizálási megoldások. Négyváltozós függvények egyszerűsítése adott feladat megoldására és felrajzolása kapuáramköri szimbólumokkal. Hazárdok fogalma, típusai, kiküszöbölésük módja.

8.4 Kombinációs hálózatok vizsgálata

Funkcionális kombinációs hálózatok blokkvázlata: multiplexer, demultiplexer/dekóder, aritmetikai áramkörök. Alapfeladataik, egyéb alkalmazási területeik.

Első tanulási terület

A tanulási terület tartalmi elemei

A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:					Műszaki alapozás		
A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámja							
		A (szakirányú) oktatás évfolyama					A szakirányú oktatás összes óraszámja
		9	10	11	12	13	
Tanulási terület megnevezése	Tantárgyak és a témakörök megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja					414
		0	0	162	144	108	
	Hajtástechnika	0	0	0	0	72	72

Műszaki alapozás	Irányítástechnika	0	0	0	144	0	144
	Villamos szerelések	0	0	90	0	0	90
	Villamos gépek	0	0	72	0	0	72
	Gépészeti szerelések	0	0	0	0	36	36
	Tanulási terület összórászáma:	0	0	162	144	108	414

TEA -s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvart viselkedésmódo k, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Automatizált rendszerrel szerelt berendezés rögzítő csavarjait szakszerűen meghúzza, meglazulás elleni biztosítja.	Ismeri az oldható kötések típusait, a csavarbiztosítás lehetőségeit, a szerelés szerszámait	Törekszik a megfelelő kötőelem kiválasztására. Betartja a munkavédelmi előírásokat	Teljesen önállóan	
2	Gép próbajáratásakor felismeri a gördülő elem hibás működésének jeleit.	Ismeri a csapágyak szerelésének szerszámait, a csapágyak kenőanyagait.		Teljesen önállóan	
3	Villanymotoros hajtásrendszerben elvégzi a szíj szíjfeszítésének finombeállítását.	Ismeri az automatikában alkalmazott fogazott szíjakat.		Teljesen önállóan	
4	Elvégzi az automatikai részrendszer beállítását dokumentáció alapján.	Ismeri a szerelések dokumentációit.		Teljesen önállóan	Tevékeny ségről elektronik us mun kanaplót vezet, a munkát készre je- lenti.
5	Elvégzi az ipari elektronikai vezérlések, frekvenciaváltós hajtások, szervóhajtások beépítését, paraméterezését, működésének tesztelését.	Ismeri az ipari elektronikai vezérlések, frekvenciaváltós hajtások, szervóhajtások felépítését, bekötését, paraméterezését, vizsgálati eljárásokat.	Nyitott az új és korszerű készülékek megismerésére és alkalmazására.	Szükség esetén tapasztalt villamos szakember bevonásával végzi munkáját.	
6	Dokumentáció,	Ismeri a	Elkötelezett a		

	idegen, illetve magyar nyelvű leírások, katalógusok alapján módszeres hibakeresést végez villamos hajtástechnikai rendszerekben.	hajtástechnikai elemek, illetve a villamos gépek jellemző hibáit, illetve azok diagnosztizálási módszereit.	dokumentáció szerinti munkavégzésre, utasítások betartására.		
7	Villamos hajtástechnikai rendszerek hibajavítását végzi típus-azonos alkatrész cseréjével.	Felismeri a berendezések meghibásodását, a rendelkezésre álló dokumentációból, kiválasztja a csereszabatos alkatrészeket.	Törekszik a legideálisabb, gazdaságilag legoptimálisabb alkatrész kiválasztására.	Az alkatrész cseréjét önállóan végzi	

Hajtástechnika tantárgy 72 óra

A tantárgy tanításának fő célja:

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a korszerű hajtástechnikai berendezéseket, tisztában legyenek azok bekötésével, üzemeltetésével, kiválasztásuk szempontjaival.

A tantárgy témakörei:

A hajtástechnika alapjai:

Egyenáramú motorok

Aszinkronmotorok

Léptetőmotorok

Szervohajtások

Frekvenciaváltók

Hajtóművek:

A hajtóművek feladata

Homlokkerekes, kúpkeres hajtóművek

Csigahajtóművek

Szöghajtóművek

Szervohajtóművek

Bolygóművek

Variátorok

Hajtáselemek:

A fogaskerék-hajtás elemei

A lánchajtás elemei

A szíjhajtás elemei

Különböző szíj- és lánc típusok a korszerű hajtástechnikában

A Hajtástechnika 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
Hajtástechnika	1. Feladat: Hajtáselemek TEA-s.sz.: 5, 6	Félvezetős, első sorban indukciós motorok és hajtáselemek kiválasztását végzi. Szerelő huzalozási gyakorlatot végez az oktatótáblán, Paraméterezési, módozatainak gyakorlati megvalósítását végzi, üzembehelyezése az érintésvédelmi szabályok betartása mellett. Hajtásdiagnosztikai feladat elvégzése a hajtáspad bevonásával, Diagnosztikai és paraméterező szoftverek kezelését végzi. Servó hajtások üzemeltetését végzi.	40 óra	Páros
	2. Feladat: Hajtóművek TEA-s.sz.: 7	Villamos motorok hajtóművek elektromechanikus szerelési feladatainak elvégzése. Tengelyfékek, tengelykapcsolók le- és felszerelése. Ehhez kötődő speciális szerszámok használatának gyakorlása, hajtástípusok működési vizsgálata. Beállítási hangolási elvégzése. Motor tengelykötésének ellenőrzése.	32 óra	Páros
Tantermi/életi foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz.:	(óra)		
	Hajtástechnika alapjai	72 óra		

	TEA-s.sz.: 5, 6, 7	
--	-----------------------	--

Irányítástechnika tantárgy 144 óra

A tantárgy tanításának fő célja:

Az irányítástechnika tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék az ipari gyártórendszerekben alkalmazott, valamint más automatizált berendezéseket felügyelő irányítási folyamatok alapvető jellemzőit, az irányítás alapfogalmát, a vezérlés és a szabályozás működési elvét. Megismerjék és alkalmazni tudják a szakmára jellemző ábrázolási módokat, képesek legyenek értelmezni a villamos vezérlések áramutas rajzát, illetve a folyamat elvárásainak ismeretében el tudják készíteni a vezérlés áramutas rajzát. Értelmezni tudják a vezérlés és a szabályozás hatásláncát, a beavatkozás formáit, a módosított paraméterek hatását. A szenzorika témakör segítségével a tanulók megismerik a ma alkalmazott érzékelők, villamos távadók, jelátalakítók, jelformálók, kondicionálók szerepét és kiválasztási módjukat. Megismerik továbbá a beavatkozó- és végrehajtó szervek jellemzőit, a kiválasztási módjukat, működését és rendszerhez illesztését. Az elsajátított ismeretek lehetőséget biztosítanak, hogy a tanulók a mindenkori legmodernebb eszközökkel dolgozhassanak és a leginnovatívabb megoldásokat nyújthassák már a gyakorlatokon is.

A tantárgy témakörei

Irányítástechnikai alapok
Az irányítástechnika alapfogalmai
Az irányítástechnika megjelenése környezetünkben
Az irányítástechnika ipari környezetben
Az irányítástechnika területei
Kézi és önműködő irányítás
Irányítási ábrázolásmódok, hatásvázlat és részei
Irányítás részműveletei, jelei
A jelhordozók
Jellemző vizsgálójelek, jelformák
Az irányítási rendszer ábrázolási módjai
Az irányítási rendszer működési vázlata
Szenzorika
Szenzorok fogalma, csoportosítása
Mechanikus helyzetkapcsolók
Mágnessel működtetett közelítéskapcsolók
Induktív közelítéskapcsolók
Kapacitív közelítéskapcsolók
Optikai érzékelők
Ultrahangos érzékelők
Beavatkozók
A beavatkozók feladata, csoportosítása
Az elemi mozgások típusai
Energiafajták, energiaátalakítók
A mechanikai aktuátorok
A mozgásátalakítók
A fluidmechanikai aktuátorok

A pneumatikus beavatkozók jellemzői
 A hidraulikus beavatkozók jellemzői
 A villamos aktuátorok
 Irányítástechnikai gépátszerelések
 Az irányítástechnikai gépek felépítése
 Az irányítástechnikai gépek biztonságtechnikája
 Az irányítástechnikai gépszerelések és gépátszerelések jellemző munkakörnyezete
 Az alkalmazott eszközök, anyagok, szerszámok, műszerek
 A szerelés dokumentációi
 A berendezés dokumentációjának értelmezése, az irányítástechnikai elemek beazonosítása
 A részegységek le- és felszerelésének feltételei
 A részegységek le- és felszerelésének lépései
 A helyes szerelési sorrend
 Résztesztek elvégzése
 A gyártóbázison történő villamos szerelés
 A terepi üzembehelyezés
 Az ellenőrzés lépései
 Az üzembe helyezés feltételei
 Funkcionális tesztek
 Az üzembe helyezés dokumentációs rendszere

Az Irányítástechnika 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
Irányítás-technika	1.Feladat: Vezérlések megvalósítása TEA-s.sz: 1,2	Az áramútrajz, rajzjelek, tervjelek. Áramútrajzok analízálása. Alapvető huzalozott vezérlési megoldások: öntartás, reteszelés, sorrendiség, késleltetések, logikai kapcsolatok.	16 óra	Páros

	2.Feladat: Szabályozások megvalósítása TEA-s.sz: 1,3	A szabályozási tagok (P,I,D) csoportosítása jelátvitel szerint. A P,I,D szabályozók hatásvázlata és jellemzői. P-I-D tagokkal megvalósított szabályozások ismerete. PID- szabályozó tervezése.	12 óra	Páros
	3.Feladat: Villamos berendezések irányítása TEA-s.sz: 1,4	Világítási-, árnyékolástechn ikai-, fűtő- és motorikus berendezések irányítása.	20 óra	Páros
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz: 1-4.	(óra)		
	Az irányítás fogalma, feladatai, részműveletei. Az irányítási rendszer felépítése. Átalakítók ismerete.	8 óra		
	A vezérlés fogalma, fajtái. A vezérlő- berendezések építőelemei és készülékei.	4 óra		
	A szabályozási kör részei, jelei, jellemzői. A szabályozási kör szervei. Szabályozások felosztása,	4 óra		

	ábrázolási módjai.	
	Villamos berendezések elmélete.	8 óra

Villamos szerelések tantárgy 90 óra

A tantárgy tanításának célja

a diákok ismerjék a villamos biztonságtechnika és érintésvédelem célját, alapjait. Legyenek tisztában a legfontosabb szabványelőírásokkal és vizsgálati eljárásokkal. Tudják gyakorlatban alkalmazni a hibavédelmi módszereket. Legyenek tisztában a veszélyforrásokkal és el tudják végezni az egyszerű hibavédelmi méréseket.

A tantárgy tanításának további célja, hogy a diákok ismerjék a kapcsolószekrényekben alkalmazott és beszerelt készülékek, védelmi és kapcsolóberendezések funkcióit, működését, felépítését, kiválasztásának szempontjait, valamint a villamos szerelés során alkalmazott szereléstechológiákat.

Az automatikai szerelések gyakorlati tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók automatikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon az automatikai szerkezetek működésének megértéséhez. Az automatikai berendezések villamos alapelemeinek, szerelési egységeinek és azok kapcsolatainak megismerése a gyakorlatban hozzásegíti a tanulókat bonyolultabb berendezések, komplett gépsorok működésének megértéséhez és képessé teszi őket ezen berendezések karbantartására és javítására.

A tantárgy témakörei

Villamos biztonságtechnika

- Alapfogalmak (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség)
- Alap- és hibavédelem
- Villamos hálózatok
- Védővezetős érintésvédelmi módok
- Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok
- Vonatkozó szabványok
- A felülvizsgálatok, ellenőrzések rendszere
- A villamos áram élettani hatásai
- Elektromos tüzek
- Mentés és elsősegélynyújtás villamos baleseteknél

Hibavédelem

- A hibavédelem célja
- A védővezető vizsgálata
- Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata
- Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata
- Villamos hálózatok ellenőrzése

Üzemzavar, hibaelhárítás

Szerelvények szerelése

A szerelés eszközei, segédanyagai

Rajzolás

A szekrények készülékei

Túláramvédelmi készülékek

Kapcsolókészülékek

Irányítástechnikai elemek

Szekrényhűtők, szekrényfűtés, ventilátorok

Feliratok, jelzések

Hibavédelem

Munka- és balesetvédelem

Villamos gépek alapjai tantárgy 72 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék az egyszerűbb villamos gépek telepítését. Tisztában legyenek az alkalmazott gépelemekkel, mechanikai beállításokkal. Ismerjék a villamos gépek fő típusait, azok jellemzőit, működési elvét.

A tantárgy témakörei

1.1 Villamos gépek felépítése

Villamos gépek működési elve

Villamos gépek felépítése

A motorok kiválasztásának általános szempontjai

Villamos gépek gépészeti elemei

Motorvédelem

Hibavédelem

Villamos gépek vizsgálati módszerei

Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírások

1.2 Egyenáramú gépek

Egyenáramú gépek üzemi paraméterei

Egyenáramú motorok bekötése

Üzembe helyezés előtti vizsgálatok

Indítási módok

Fordulatszám-szabályzás

Egyenáramú motorok jelleggörbéi

Fékezési lehetőségek

Forgásirányváltás

1.3 Aszinkrongépek

Az aszinkrongépek üzemi paraméterei

Az aszinkronmotorok bekötése

Üzembe helyezés előtti vizsgálatok
Aszinkronmotorok indítási lehetőségei
Aszinkronmotorok fordulatszám-változtatása
Aszinkrongépek fékezése
Forgásirány-változtatás

1.4 Villamos gépek mérése

Feszültség és áram mérése
Villamos teljesítmény mérése
A fázissorrend megállapítása
Szigetelési és földelési ellenállás mérése
Menetzárlat és testzárlat helyének megállapítása
A melegedés vizsgálata
Fordulatszám-szabályozott egyenáramú szervohajtás vizsgálata

Gépészeti szerelések tantárgy 36 óra

A tantárgy tanításának fő célja:

A gépészeti szerelések tantárgy tanításának célja, hogy az automatikai technikusok rendelkezzenek az automatizált gépeken előforduló gépészeti egységek szerelésének anyag-, eszköz- és szerszámismereteivel. Megismerjék az automatizált rendszer működésére ható gépelemeket, részegységeket, és el tudják végezni az automatizált rendszer finomhangolásait. A gépészeti részegységek szerelése során a diákok olyan tapasztalatokat szerezzenek, amelyek révén fel tudnak ismerni kisebb üzemzavarokat, és elhárításukra javaslatot tudnak tenni.

A tantárgy témakörei:

Gépészeti szerelések

Gépelemek fogalma, csoportosítása

A szerelés szerszámai, anyagai

Gépészeti kötések

Csavarkötések szerelése, csavarkötések biztosítása

Csapok, szegek, csapszegek szerelése

Csapágyak típusai

Csapágyak fel- és leszerelése, szerszámai, csapágyak kenése

Tengely-agy kötések típusai, szerelése

Szíjhajtások szerelése (ékszíj, fogazott szíj), szíj feszítés, beállítás

Fogaskerék hajtások felépítése, szerelése, kenése

Automatika-részrendszerek gépészeti szerelése

Szerelések dokumentációi

Munka- és balesetvédelem

A Gépészeti szerelések 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
Gépészeti szerelések	Feladat 1. Készülék összeszerelés egy rajz alapján TEA-s.sz: 1,4	Különféle alkatrészek beépített vagy szétszerelt állapotban történő ismertetése és összeszerelése különféle szerelésteknikai módokkal és különböző gépészeti megoldásokkal műszaki dokumentáció alapján. Figyelemfelhívás az esetleges munka és balesetvédelmi lehetőségekre	7 óra	Csoportos
	Feladat 2. Illesztet alkatrészek összeállítása dokumentáció alapján TEA-s.sz: 2,3	Illesztési rendszer megértése, Fedés és játék számítása. Alkatrészek összeszerelése hidegen és melegen. Tengely geometriai méreteinek mérése és fontos műszaki felületek jelölése rajzon. Csapágy kiválasztása katalógusból az alkalmazás,élettartam és terhelési mód szerint. Figyelemfelhívás az esetleges munka és balesetvédelmi lehetőségekre szerelésnél.	7	Egyéni
	Feladat 3. Komplex gépelemek összeszerelése TEA-s.sz: 4	Cad modell készítése különféle hajtó gépelemek rajzairól és virtuális összeszerelése,	7	Egyéni
	Feladat 4. Hajtástechnikai berendezés összeszerelése és beállítása TEA-s.sz: 3,4	Hajtóművek szét és összeszerelése, fogaskerekek illesztése, tömítettség biztosításának módjai.	7	Páros
	Feladat 5.	Átételek számítása, szíj feszesség	3	Egyéni

	Összeállított gép bekalibrálása TEA-s.sz: 3	és foghézag számítási példa megoldása		
--	--	---------------------------------------	--	--

Második tanulási terület

Az Ipari folyamatok automatizálása megnevezésű tanulási területéhez tartozó tanulási eredmények (szakmai kimeneti követelmények)

TEA-s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1	Ipari robot üzembehelyezésében közreműködik.	Ismeri a gépek üzembe helyezésének lépéseit.	Felelősségteljesen előkészíti a szükséges dokumentumokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Dokumentumokat gyűjt össze a vállalat informatikai rendszeréből.
2	Részt vesz ipari robot beállításában.	Ismeri a robotok üzembe helyezésének lépéseit.	Törekszik a balesetmentes munkavégzésre. Munkáját dokumentálja.	Instrukció alapján részben önállóan	Dokumentumokat gyűjt össze a vállalat informatikai rendszeréből.
3	Egyszerű alkatrész-pozicionálásához elvégzi a robot betanítását.	Ismeri a robotok programozásának módját.		Teljesen önállóan	
4	Pick and Place feladathoz mozgás- pályát tervez és programoz.	Ismeri a robotok programozásának módját.		Teljesen önállóan	Elektronikus dokumentumot tölt fel a vállalat informatikai rendszerébe.
5	Robotot alaphelyzetbe állít.	Ismeri a robotok koordináta-rendszereit.		Teljesen önállóan	
6	Ipari buszrendszereket, hálózatokat telepít, konfigurál, paraméterez, üzemeltet.	Ismeri az ipari buszrendszereket (ProfiBus, ProfiNet, DeviceNet, CanBus, Interbus.).	Nytott az új ismeretek befogadására.	Szükség esetén tapasztalt IT/villamos szakember bevonásával végzi munkáját.	
7	Feladatához tartozó hibajegy alapján	Ismeri a vállalatirányítási rendszereket.		IT/villamos szakember bevonásával	Adatokat keres online forrásokból

	feladatot lát el.			végzi munkáját.	
8	Vezeték nélküli hálózatot alakít ki	Ismeri a vezetékek nélküli hálózatok eszközfeltételeit és azok beállításának módját.		Instrukció alapján részben önállóan	
9	Dokumentáció alapján elvégzi a pneumatikus és elektro-pneumatikus rendszerek elemeinek összeállítását, beállítását, működésének tesztelését.	Ismeri a pneumatikus és elektro-pneumatikus rendszerek alapelemeinek felépítését, rajzjelét, működését. Ismeri a csővezeték csatlakozási módjait. Ismeri a szereléshez szükséges szerzőszámok használatát.	Nyitott az új pneumatikus elemek megismerésére. Elkötelezett a dokumentáció szerinti munkavégzésre, utasítások betartására.	Munkáját önállóan végzi. A szerelés megfelelő minőségéért, munkalapon felelősséget vállal.	Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programmal képes mérési jegyzőkönyvet szerkeszteni és azt adatokkal feltölteni. Képes a mérési jegyzőkönyvet adott helyre elmenteni, illetve kinyomtatni. Felhasználói szinten ismer legalább egyfajta szimulációs szoftvert (Pl. FluidSim)
10	Pneumatikus és elektro-pneumatikus rendszerekben műszerrel és szemrevételezéssel hibakeresést végez.	Ismeri a hiba műszeres meghatározásának módját, a diagnosztikai eszközök megfelelő csatlakoztatása mellett.	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakszerű felderítését és javítását.	A gazdaságossági szempontok figyelembevételével felelős a hiba mielőbbi elhárításáért.	
11	Pneumatikus és elektro-pneumatikus rendszerek hibajavítását végzi, referencia-azonos alkatrészek cseréjével.	Ismeri a pneumatikus és elektro-pneumatikus rendszerek alapelemeit.	Törekszik a korszerű alkatrészek felhasználására.	Felelős a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért	
12	Szenzorok (optikai, indukció, kapacitív, mágneses) felszerelését, beállítását, paraméterezését és ellenőrzését végzi.	Ismeri a különféle típusú szenzorok működési elvét, alkalmazási feltételeit.	Fontosnak tartja az előírások szerinti beállítást, paraméterezést.	Felelős a hibás beállítás következményeért	

13	Feltelepíti a vezérlőberendezés fejlesztői környezetét a számítógépre.	Ismeri a jogtiszt IDE telepítésének feltételeit és módját	Munkája során betartja az adatbiztonságra vonatkozó rendelkezéseket.	Teljesen önállóan	Online szoftvert tölt le, telepít, aktivál.
14	PLC-programot ír.	Ismeri a PLC-programozási módokat.	Önállóan felméri a feladathoz szükséges be-, illetve kimeneti jeleket. Törekszik a balesetmentes munkavégzésre.	Teljesen önállóan	Fejlesztői környezetet használ, beállít, felparaméterez, projektet hoz létre.
15	A PLC működését távfelügyelet mellett monitorozza.	Ismeri a PLC memóriakiosztását, a távoli bejelentkezés lépéseit.		Instrukció alapján részben önállóan	Hálózati interfész-beállításokat végez.

A tanulási terület tartalmi elemei

A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:					Ipari folyamatok automatizálása		
A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámja							
		A (szakirányú) oktatás évfolyama					A szakirányú oktatás összes óraszámja
		9	10	11	12	13	
Tanulási terület megnevezése	Tantárgyak és a témakörök megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja					
		0	0	0	252	341	593
Ipari folyamatok automatizálása	Folyamatirányítás	0	0	0	144	93	237
	Automatizált gyártás gépei	0	0	0	0	93	93
	Informatika az iparban	0	0	0	0	62	62
	Pneumatika az iparban	0	0	0	108	93	201
	Munkavédelem	0	0	0	0	31	31
	Tanulási terület összóraszámja:	0	0	0	252	372	624

Folyamatirányítás tantárgy 144/93 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók gyakorlatot szerezzenek a pneumatikus, hidraulikus, elektromechanikus vezérlések ipari vezérlőberendezéssel történő üzemeltetésében, ellenőrzésében. Az automatikus vezérlésű alkatrészgyártó és összeszerelő berendezések és gépsorok zavartalan üzemvitelének biztosítása a PLC-programozási ismeretek révén valósul meg. A tanulók jártasságot szereznek az alábbi területeken: az üzemeltetési és szervizdokumentációkban foglaltak értelmezése és alkalmazása, az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafolyamat elvégzése és/vagy irányítása. Az ipari

vezérlések kiépítése megnevezésű témakör elsajátítása után a tanulók képesek lesznek szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni az automatikai berendezést.

A tantárgy témakörei

1.1 PLC-alapismeretek

PLC-k feladata PLC-hardware ismeretek
Kompakt, illetve moduláris PLC-k
Különbéle gyártók PLC-inek megismerése
Bemenetek, kimenetek illesztése
A PLC felépítése A PLC-programozás alapjai A PLC memóriája, címzése A PLC programvégrehajtási módjai I/O-területek
Időzítők Be-, illetve kimeneti eszközök bekötése PLC-programok írása
Szimuláció szerepe a PLC-programozásban PLC-programok telepítése, módosítása
Kezelőelemek, buszcsatlakozók, PLC szerelése és kábelezése
Programfejlesztői környezetek használata
Egyszerűbb PLC-programok írása
Dokumentációs ismeretek

1.2 PLC-programozás

A PLC-memória területei
Változók
Számlálók PLC-programok telepítése, módosítása
Összetett PLC-programok írása
Programtesztelés
Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
Elektrohidraulikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
Automatikai berendezések élesztése, üzembe helyezése
Szelepszigetek, terepi eszközök
Beüzemelés, hibakeresés, paraméterezés Karbantartási, illetve tesztüzemmód
Számítógépes folyamatfelügyelet
Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai Az ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői

1.3 Ipari vezérlések kiépítése

Dokumentáció, rajzolás
Szenzorok, beavatkozók kiválasztása, installálása Automatizált berendezések gépészeti elemei
Gépészeti elemek szerelése
Működtető energiák
Pneumatikus végrehajtók, szelepszigetek szerelése
Villamos hajtások szerelése
Huzalozások kialakítása
Automatikai részrendszerek kiépítése
Biztonsági elemek szerelése PLC bekötése irányítástechnikai rendszerbe
Beüzemelés, tesztüzem
Dokumentáció

A Folyamatirányítás megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/páros/csoportos
Folyamatirányítás	1. Feladat: Fejlesztőkörnyezet elsajátítása TEA-s.sz: 1	Projekt létrehozása és symbol tábla megalkotása, amiben bemeneteket, kimeneteket és memória területeket kell megcímezni	7óra	Egyéni
	2. Feladat: Alap utasítások használata: Bit logikai műveletek TEA-s.sz: 2	LAD programnyelven bit logikai műveletek segítségével egy egyszerű program megírása	28 óra	Egyéni
	3. Feladat: Alap utasítások használata: időzítők TEA-s.sz: 2	LAD programnyelven időzítők segítségével egy egyszerű program megírása	21 óra	Egyéni
	4. Feladat: Alap utasítások használata: számlálók TEA-s.sz: 2	LAD programnyelven számlálók segítségével egy egyszerű program megírása	21 óra	Egyéni
	5. Feladat: Alap utasítások használata: összehasonlítók TEA-s.sz: 2	LAD programnyelven összehasonlítók segítségével egy egyszerű program megírása	21 óra	Egyéni
	6. Feladat: Alap utasítások használata: MOVE utasítás TEA-s.sz: 2	LAD programnyelven MOVE utasítás segítségével egy egyszerű folyamat megalkotása és programban való megírása	19 óra	Egyéni
	7. Feladat: Monitorozás és szimuláció TEA-s.sz: 3	A tanult utasítások segítségével egy összetettebb program megírása és monitorozása	19 óra	Páros
	8. Feladat: Szenzorok és beavatkozók TEA-s.sz: 3	A megírt programhoz szenzorok és beavatkozók kiválasztása és installálása	19 óra	Egyéni
	9. Feladat: PLC	A megírt program PLC-re való	28	Páros

	program szimulálása TEA-s.sz: 2,3	feltöltése, a szimulációs panel és a PLC kommunikációjának kialakítása és a program tesztelése a szimulációs panelen	óra	
	10. Feladat: Dokumentáció TEA-s.sz: 3	Folyamatábra elkészítése	7óra	Egyéni
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz:	(óra)		
Folyamatirányítás	1. PLC feladata az iparban, a PLC hardware és szoftvere, kompakt és moduláris PLC-k TEA-s.sz: 1	21 óra		
	2. Különböző gyártók PLC-i és különböző programozási nyelvek TEA-s.sz: 1	8 óra		
	3. PLC programozása során használatos változók TEA-s.sz: 2	21 óra		

Automatizált gyártás gépei tantárgy 93 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók az automatizált gépek felépítését ismerik meg, azok kiszolgáló folyamatait, működtető részrendszereit, a berendezések felépítését. A robottechnikai ismereteikkel alkalmassá válnak modern gyártórendszerek részterületeinek építésére, felügyeletére. Javaslatot tudnak tenni folyamatok kiváltására, az elvárásokhoz illeszkedő robot típus kiválasztására. Robotprogramozási ismereteikkel alkalmasak létező robot programok paramétereinek módosítására, a munkafolyamatok aktualizálására. Jártasságot szereznek ember-robot közös munkájának kialakításában.

Az Automatizált gyártás gépei megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

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

óraszám és ajánlott szervezési módja:				
Automatizált gyártás gépei	1. Feladat: Szimulációs környezet TEA-s.sz: 3	Megismeri a robot szimulációs környezetének szoftverét: létrehoz egy projektet, robotot és kontrollert importál, robotcellát épít (CAD). Program utasításkészletének alap szintű megismerése.	7 óra	Egyéni
	2. Feladat: Robot mozgatása szimulációs környezetben TEA-s.sz: 3,4	Egyszerű pick & place feladat megvalósítása szimulációs környezetben mind három mozgásfajta segítségével. Megfogó pofák nyitásának és zárásának szimulációjával egy munkadarab mozgatása.	12 óra	Egyéni
	3. Feladat: Ipari robot mozgatása TEA-s.sz: 1,2,3,4	Egyszerű pick & place feladat megvalósítása valós környezetben	14 óra	Páros
	4. Feladat: Offset beállítása TEA-s.sz: 1,2,3,4	Mátrixos alapú tálcából ki/be pakolás és egy piramis megvalósítása offset segítségével valós környezetben.	14 óra	Páros
	5. Feladat: Gép kiszolgálása robottal TEA-s.sz: 1,2,3	A robot köré épített valós környezetre program írása (CNC)	14 óra	Páros
	6. Feladat: Biztonságos home pozícióra állás TEA-s.sz: 5	Egy robot automata folyamatának bármely pontjából home pozícióba való biztonságos mozgatás elvégzése.	14 óra	Egyéni
Tantermi/elm életi foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz:	(óra)		
Automatizált gyártás gépei	Ipari robot történelme TEA-s.sz: 1	3 óra		
	Robot rendszer felépítése és koordináta rendszerei TEA-s.sz: 2	10 óra		
	Robot üzembehelyezé sének folyamata TEA-s.sz: 1	5 óra		

Informatika az iparban tantárgy 62 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a vállalatnál alkalmazott informatikai rendszert és használatát, elsajátítsák a számítógépes hálózat kiépítését, konfigurálását, tudják alkalmazni annak hardverelemeit, valamint megismerjék a vezetékes és a vezeték nélküli hálózatok beállításait, a beállítások módosításait, a jogosultságok kezelését.

Az Informatika az iparban megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz.:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/páros/csoportos
Informatika az iparban	1. Feladat: Programtelepítési beállítási és eltávolítási gyakorlat TEA-s sz.: 7	Betekintést nyer a vállalati informatikai rendszer felépítésébe, részeibe, hozzáférési szintekbe.	5 óra	Egyéni
	2. Feladat: Vállalatirányítási rendszer elsajátítása TEA-s sz.: 7	Egyszerű gyakorlati feladatokat végez virtuális vállalatirányítási felületen online tréning formájában.	5 óra	Egyéni
	3. Feladat: Termelési diagnosztika TEA-s sz.: 7	Termelési diagnosztika lehetőségeit vizsgálja üzemi környezetbe	10 óra	Egyéni
	4. Feladat: Ipari hálózatok diagnosztizálása TEA-s sz.: 6	Ipari busz hálózatot különböző diagnosztikai módszerekkel vizsgál IT, Profinet, Profibus,	10 óra	Egyéni
	5. Feladat: IT eszközök vizsgálata TEA-s sz.: 6, 8	IT eszközök WBM, SNMP lehetőségeinek vizsgálatát végzi, felhő alapú adattárolás megvalósítási lehetőségeit vizsgálja az automatizálásban, Berendezések távfelügyeleti lehetőségeinek a vizsgálatát végzi.	10 óra	Egyéni

	6. Feladat: Vezeték nélküli kommunikáció megvalósítása TEA-s sz.: 8	Vezeték nélküli adatátviteli lehetőségeket és alkalmazási korlátok vizsgálat az iparban. Adatbiztonság fontossága és megvalósítási lehetőségei	12 óra	Egyéni
Tantermi/elméleti foglalkozások témaköréi:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz:	(óra)		
Informatika az iparban	Hálózati struktúrák, Fogalmak, OSI modell, Prezentálás TEA-s sz.: 7, 8	10 óra		

Pneumatika tantárgy 108/93 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A pneumatika tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók pneumatikai és elektropneumatikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a pneumatikus szerkezetek működésének megértéséhez. A diákok a gyakorlatban is megismerik a pneumatikus berendezések alapelemeit, szerelési egységeit és azok kapcsolatait, ami hozzásegíti őket a bonyolultabb berendezések, komplett gépek működésének megértéséhez, karbantartásának és javításának elsajátításához.

Az Pneumatika az iparban megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
Pneumatika az iparban	1. Feladat: Pneumatikus és elektropneumatikus rendszert kapcsolási rajz alapján összeállít. TEA-s sz.: 9	Ismeri a pneumatikus és elektropneumatikus elemek összekapcsolásának szabályait, a csővezetékek csatlakozási módjait, a	10 óra	Egyéni

		szereléshez szükséges szerszámok használatát.		
	2. Feladat: Pneumatikus és elektropneumatikus alapkapsolások tervez szimulációs szoftver segítségével. Adott feladathoz katalógusból munkahengert választ. TEA-s sz.: 9	Ismeri az alapkapsolások (egyoldali és kétoldali működésű munkahenger működtetése, kétkezes biztonsági indítás kitámasztás elleni védelemmel, indítás két különböző helyről, félautomatikus és automatikus ciklus, időzítő alkalmazása, munkahenger dugattyújának rögzítése adott pozícióban, két munkahenger működtetése A+, B+, A-, B- és A+, B+, B-, A- sorrendben) tervezési elveit és megvalósításuk módját. Ismeri a munkahengerek kiválasztásának alapelveit.	21 óra	Egyéni
	3. Feladat: Elvégzi a pneumatikus munkahengerek mozgási sebességének, véghelyzet-csillapításának beállítását. TEA-s sz.: 9	Tudja, hogyan kell beállítani a pneumatikus munkahengerek mozgási sebességét, és véghelyzet-csillapítását.	15 óra	Egyéni
	4. Feladat: Elvégzi a pneumatikus és elektropneumatikus rendszer elemeinek ellenőrzését, szükség esetén referenciaazonos cseréjét. TEA-s sz.: 11	Ismeri a végrehajtó elemek ellenőrzésének szempontjait és technikáit. Tudja, mikor van szükség az adott elem cseré-jére.	15 óra	Páros
	5. Feladat: Pneumatikus és elektropneumatikus rendszerekben műszerrel és szemrevételezéssel hibakeresést végez. Felismeri a hibás működést és megszünteti a hibát	Tudja, hogy egy adott működési rendellenességet milyen hiba okoz. Ismeri a hiba műszeres meghatározásának módját. Ismeri az adott hiba elhárításának módját.	15 óra	Páros

	TEA-s sz.: 10			
	6. Feladat: Szenzorok (optikai, induktív, kapacitív, mágneses) felszerelését, beállítását és ellenőrzését végzi. TEA-s sz.: 12	Ismeri a különféle típusú szenzorok működési elvét, alkalmazási feltételeit.	15 óra	Páros
	7. Feladat: Elvégzi a pneumatikus szűrők tisztítását, vagy cseréjét. TEA-s sz.: 10	Ismeri a szűrők cseréjének, vagy tisztításának szükségességére utaló jeleket Ismeri a csere vagy tisztítás módját.	12 óra	Páros
	8. Feladat: Elvégzi a pneumatikus és elektropneumatikus rendszer elemeinek karbantartását. TEA-s sz.: 10	Ismeri az elemek karbantartásának módját. Ismeri a kenőanyagok fajtáit és azok jellemző tulajdonságait.	12 óra	Páros
	9. Feladat: Számítógépes környezetben dokumentálja az elvégzett munkát. TEA-s sz.: 9	Ismeri a munkavégzés dokumentálásához használatos jegyzőkönyvek típusait és szükséges tartalmát.	13 óra	Egyéni
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz:	(óra)		
Pneumatika az iparban	Pneumatikus és elektropneumatikus elemeket jelölések alapján be-azonosít. TEA-s sz.: 9	21 óra		
	Pneumatikus és elektropneumatikus kapcsolási rajz alapján elemezi a kapcsolás működését, út-lépés diagramot rajzol. TEA-s sz.: 9	21 óra		
	Szenzorok (optikai, induktív, kapacitív, mágneses)	21 óra		

	megismerése. TEA-s sz.: 9	
--	------------------------------	--

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 munka-védelem 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 tűzmelegelőzés érdekében

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

Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet

Anyagmozgatás a munkahelyeken

Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái

A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése

Raktározás, 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

Harmadik tanulási terület

Az Gyártástechnika megnevezésű tanulási területhez tartozó tanulási eredmények (szakmai kimeneti követelmények)

TEA -s.sz.	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és Felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
1.	Egyszerű számításokat végez a hidraulika területén.	Ismeri a hidraulika fizikai alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Törekszik az igényes kivitelű dokumentáció elkészítésére. Kritikusan Szemléli az internetről	Teljesen önállóan	
2.	A feladatához kapcsolási rajzokat és Működési vázlatot készít.	Ismeri az egyszerű hidraulikus kapcsolásokat	letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a műhely rendjét és tisztaságát.	Teljesen önállóan	
3.	Kiválasztja a kap-	Ismeri a		Instrukció	

	csolás összeállításához szükséges eszközöket.	hidraulikus rendszerekben használt műszerek jellemzőit és használatának módját		alapján részben önállóan	
4.	Hidraulikus alapkapsolásokat állít össze.	Ismeri és alkalmazza a hidraulikus építőelemeket		Teljesen önállóan	
5.	Elektrohidraulikus alapkapsolásokat állít össze.	Ismeri és alkalmazza a hidraulikus építőelemeket.		Teljesen önállóan	
6.	Hidraulikus alapkapsolásokat állít össze.	Ismeri és alkalmazza a hidraulikus építőelemeket.		Instrukció alapján részben önállóan	
7.	Összetett hidraulikus, elektrohidraulikus alapkapsolásokat állít össze	Ismeri és alkalmazza a hidraulikus építőelemeket.		Instrukció alapján részben önállóan	
8.	Felismeri a hibás működést az össze- állított hidraulikus berendezéseken .	Ismeri az egyszerű kapsolások alapvető működését.		Teljesen önállóan	
9.	Kijavítja a feltárt hibás működést.	Ismeri a hidraulikus berendezések hibaelhárításának módszereit.		Teljesen önállóan	
10.	Hibakeresési tevékenységét dokumentálja.	Ismeri a dokumentáció készítés alapelveit.		Teljesen önállóan	Irodai alapszoftvert használ.
11	Elvégzi a feladathoz kiválasztott PLC és HMI konfigurálását	Ismeri a PLC-család építőelemeit.	Betartja az adatbiztonságra vonatkozó előírásokat. Munkáját az	Teljesen önállóan	Hardverkatalógus frissítését letölti a gyártó oldaláról.

	a fejlesztői környezetben.		érvényes balesetvédelmi szabályok betartásával végzi.		
12	Megírja a gép helyes és biztonságos működését biztosító programját.	Ismeri a PLC-programozási módokat.		Teljesen önállóan	Fejlesztői környezetet használ, beállít, felparaméterez, projektet hoz létre.
13	Ipari folyamatot szimbolizáló HMI- felületet készít.	Ismeri a grafikus kezelőfelületek tervezését, adatok becsatornázását.		Teljesen önállóan	
14	Az elkészített projektet a programozható eszközbe letölti, az eszközt üzembe helyezi.	Ismeri az adott eszköz kommunikációs lehetőségeit.		Teljesen önállóan	Adatátvitelt valósít meg az ipari vezérlő eszközök között.
15	A programozható eszközben keletkező adatokat más eszközök felé továbbítja.	Ismeri az eszközök közötti adatátvitel lehetőségeit.		Instrukció alapján részben önállóan	Adatátvitelt valósít meg az ipari vezérlő eszközök között.
16	Ipari buszrendszeren megvalósítja a programozható készülékek közötti kommunikációt.	Ismeri az ipari busz- rendszerek felépítését.		Teljesen önállóan	Adatátvitel paramétereit értelmezi, beállítja.
17	A PLC-programban gondoskodik az adatok küldéséről és fogadásáról.	Ismeri az adatküldésre és fogadásra alkalmas utasításokat.		Teljesen önállóan	
18	A kezelőfelületeken programozza a hibaüzenetek naplózását.	Ismeri az időbélyeges naplózás programozási lehetőségeit.		Teljesen önállóan	
19	A technológia előírásai alapján recepteket programoz a PLC-ben, illetve a kezelőfelületen.	Ismeri a receptek előállításának módját és a használatát.		Teljesen önállóan	
20	Vállalatirányítási	Ismeri a		Instrukció	

	rendszerben munkanapot rögzít és cikket bevételez	vállalatirányítási rendszereket		alapján részben önállóan	
21	Pneumatikus, elektro-pneumatikus és hidraulikus rendszerekben műszerrel és szemrevételezéssel hibakeresést végez.	Ismeri a pneumatikus, hidraulikus, elektro-pneumatikus rendszerek alapelemeit.	Törekszik a korszerű alkatrészek felhasználására.	Felelős a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért.	
22	Robotmegfogók felújítását, szerelését végzi el.	Az applikációhoz, technológiához tartozó munkaműveleteket ismeri.	A szerelési műveletet nagy precizitással végzi.	Más, villamos vagy gépész végzettségű kollégával együtt dolgozik.	
23	Kisebb elektromos hibákat hárít el TPM keretén belül.	Ismeri a karbantartás és hibaelhárítás feladatait, azok dokumentációját.	Fontosnak érzi, hogy munkáját a legjobb minőségben végezze el.	Alapvetően önállóan dolgozik, de a szabványban rögzített esetekben kollégájával együtt tevékenykedik. (pl. feszültség alatti mérés).	
24	CNC gépeken hibát diagnosztizál, szerszámcsereket végez éltartam lejártakor és alapvető beállításokat elvégez	Ismeri az CNC gépek felépítését, a szerszámozás lépéseit, munkautasításait. Tudja, hogy kell az alapbeállításokat elvégezni.	A szerelési műveletet nagy precizitással végzi.	Munkautasítás szerint önállóan dolgozik, munkája során folyamatos visszaellenőrzést végez.	
25	Magyar, illetve idegen nyelvű leírás alapján a termelő-berendezéseken beszabályozást hajt végre.	Ismeri a kalibrálás lépéseit és azokat az eszközöket, melyeket használni kell a folyamat során.	Fontosnak érzi, hogy a lehető legnagyobb precizitással dolgozzon.	Tisztában van azzal, hogy egy pontatlan mérés milyen következményekkel jár a gyártásban, önállóan dolgozik.	

26	A gyártóberendezések hajtástechnikai elemein dokumentáció és gépkönyv alapján elvégzi a szükséges paraméterezést, üzemi próbákat végez, szükség esetén a berendezés villamos motorjainak cseréjében, beállításában részt vesz.	Ismeri a dokumentációk felépítését, a villamos motorok felszerelésének, beállításának lépéseit	Tudatában van annak, hogy a gyártóberendezések hajtási elemeinek paraméterezése nagy precizitást és odafigyelést igényel.	Munkáját gépész és villamos végzettségű szakemberekkel együtt végzi.	
----	--	--	---	--	--

A tanulási terület tartalmi elemei

A tanulási terület belső azonosító száma és megnevezése:					Gyártástechnika		
A tanulási területhez tartozó tantárgyak és témakörök óraszámja							
		A (szakirányú) oktatás évfolyama					A szakirányú oktatás összes óraszámja
		9	10	11	12	13	
Tanulási terület megnevezése	Tantárgyak és a témakörök megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja					433
		0	0	0	0	433	
Gyártástechnika	Hidraulika az iparban	0	0	0	0	93	93
	Ipari folyamatirányítás	0	0	0	0	93	93
	Ipari karbantartás	0	0	0	0	108	108
	Ipari informatika	0	0	0	0	93	93
	Labor méréstechnika	0	0	0	0	46	46
	Tanulási terület összóraszámja:	0	0	0	0	433	433

A Hidraulika az iparban megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Tanulási terület	Gyakorlati feladat sorszáma és TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/páros/csoportos
Hidraulika az iparban	1.Feladat: Készítsen elvi ábrát egy hidraulikus körről TEA-s.sz: 2,10	Hidraulikus rendszerek általános felépítése és megismerése Folyadék-előkészítő egység, hidraulikus tápegység működtetése és karbantartása	12	Egyéni
	2.Feladat: fékberendezés tervezése TEA-s.sz: 2,3,4	Hidraulikus alapkapcsolások megvalósítása Hidraulikus munkahengerek típusai, működése Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramlásirányítók működtetése	12	Páros
	3.Feladat: szerszámgép folyadékokkal való feltöltése TEA-s.sz: 8,3	Hidraulikafolyadékok fajtái és tulajdonságai Hidraulikus tartályok elemei és karbantartása Szűrők típusai, elhelyezési lehetőségek, eltömődésjelzők	12	Csoportos
	4.Feladat: hidraulikus megtáplálás kivitelezése TEA-s.sz: 1,3,4	Hidraulikaszivattyúk Hidraulikus motorok fajtái, működése Hidraulikus akkumulátorok működtetése és karbantartása	9	Páros
	5.Feladat: Csővezetékek méretezése TEA-s.sz: 1	Csővezetékek és csőcsatlakozások	9	Egyéni
	6.Feladat: Összetett elektrohidraulikus kapcsolások megépítése TEA-s.sz: 5,7,8	Hidraulikus szimulációs és tervezőprogramok használata Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása	9	Egyéni
	7.Feladat: PLC-vel vezérelt hidraulikus körök vezérlésének kivitelezése TEA-s.sz: 7,8	Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel Nyomás irányítása arányos szelep használatával	12	Páros

		Folyadékáramlás irányítása proporcionális szeleppel		
	8.Feladat: Hidraulikus rendszer diagnosztizálása TEA-s.sz: 8,9,10	Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú-jelleggörbe meghatározása, folyadékáram meghatározása, nyomásfelépülés Hibakeresés, hibaelhárítás hidraulikus berendezésekben	9	Csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz:	Órák száma		
Hidraulika az iparban	Hidraulikus rendszer elmélete TEA-s.sz: 1	9 óra		

Ipari folyamatirányítás tantárgy 93 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok részt tudjanak venni a vezérlőberendezés elemeinek kiválasztásában, illetve összeállításában, és önállóan meg tudjanak oldani telepítési és üzembe helyezési feladatokat. Meg tudják írni a gép helyes és biztonságos működését biztosító programot, le tudják tölteni a vezérlő berendezésbe és végre tudják hajtani a tesztelést. A gépekre telepített elektronikus kezelőfelületek programozásával a gépek ergonomikus kialakítását segítsék elő.

Az Ipari Folyamatirányítás megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/páros/csoportos
Ipari folyamatirányítás	1. Feladat: Fejlesztőkörnyezet	Fejlesztőkörnyezetben projekt létrehozása, symbol tábla megalkotása, és az alap utasítások	6 óra	Egyéni

	megismerése TEA-s.sz: 11,12	használatával program írása		
	2. Feladat: program blokkok használata TEA-s.sz: 12	PLC programozás során használatos program blokkok megismerése és elsajátítása, illetve különböző program blokkok segítségével egy egyszerűbb program megírása	14 óra	Egyéni
	3. Feladat: szimuláció és monitorozás TEA-s.sz: 12	Egy program megírása leszimulálása és monitorozása, illetve az esetleges hibák diagnosztizálása és kijavítása	7 óra	Egyéni
	4. Feladat: Elektropneu- matikus berendezés megépítése TEA-s.sz: 14	Pneumatikai alkatrészek, érzékelők és beavatkozók segítségével egy egyszerű elektropneumatikus berendezés megtervezése, megépítése és beüzemelése	14 óra	Páros
	5. Feladat: PLC és egy elektropneu- matikus berendezés közötti kommuniká- ció kiépítése TEA-s.sz: 14,15	PLC és egy elektropneumatikus berendezés közötti kommunikáció megvalósítása: áramkör megtervezése, kapcsolási rajz megalkotása, a kapcsolási rajz alapján az áramkör bekötése, tesztelése, egy program letöltése a PLC-re és a berendezés működtetése PLC-vel	7 óra	Páros
	6. Feladat: HMI képernyő tervezése TEA-s.sz: 11,13	HMI képernyő megalkotásához használatos elemek megismerése és a segítségükkel egy képernyő megtervezése, illetve a PLC és a HMI közötti kommunikáció megvalósítása	14 óra	Egyéni
	7. Feladat: HMI programozá- sa TEA-s.sz: 11,12,13	A megtervezett HMI képernyő felprogramozása, szimulálása és monitorozása	14 óra	Egyéni
	8. Feladat: HMI-vel való vezérlés TEA-s.sz: 11,12,13,14, 15	Egy elektropneumatikus berendezés megtervezése, megépítése, beüzemelése, a vezérlésre egy PLC program írása és HMI-vel való vezérlés megalkotása	14 óra	Páros

Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése TEA-s.sz:	(óra)
Ipari folyamatirányítás	Kommunikációs lehetőségek (PROFINET, PROFIBUS) TEA-s.sz: 15	7óra
	HMI használata az iparban TEA-s.sz: 11, 13	7óra
	Safety PLC TEA-s.sz: 11	7óra

Ipari karbantartás tantárgy 108 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok megismerjék és alkalmazni tudják a karbantartási módszereket, és ezáltal elő tudják segíteni, hogy a gyártósor elemei hosszú távon rendelkezésre álljanak.

Az Ipari karbantartás megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
	1. Feladat: Hajtástechnikai elemek karbantartása TEA-s.sz.: 22, 23, 24, 25, 26	Motorok és hajtáselemek és TPM eseti karbantartási feladatait látja el. A gyártásban alkalmazott berendezéseknél, robotcelláknál vagy megmunkáló és szerelő soroknál üzemi területeken vagy takt folyamatoknál és ellenőrző diagnosztikai helyeken segédkezik a karbantartási feladat előkészítésében,	24 óra	Páros

		cserealkatrész beszerzésekben. A karbantartási feladatok dokumentációját tanulmányozza, továbbá részt vesz karbantartási műveletekben a rábízhatóság mértékével.		
	2. Feladat: Pneumatikus hidraulikus rendszer karbantartás TEA-s.sz.: 21, 22, 23, 24, 25, 26	Pneumatikus vagy a hidraulikus végrehajtók és TPM eseti karbantartási feladtaait látja el. A gyártásban alkalmazott berendezéseknél, robotcelláknál vagy megmunkáló és szerelő soroknál üzemi területeken vagy takt folyamatoknál és ellenőrző diagnosztikai helyeken segédkezik a karbantartási feladat előkészítésében, cserealkatrész beszerzésekben. A karbantartási feladatok dokumentációját tanulmányozza, továbbá részt vesz karbantartási műveletekben a rábízhatóság mértékével	24 óra	Páros
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Tantárgy témakörének megnevezése: TEA-s.sz.:	(óra)		
	Karbantartási ismeretek Alapismeretek szerez a TPM rendszeréről, fontosságáról az arra való felkészülésről; Hibakeresés módszerekről; dokumentálásáról a termelésben; Cserealkatrész beszerzési módjairól szerez ismeretet. TEA-s.sz.:26	14 óra		

Ipari informatika tantárgy 93 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok az informatikai elemek felhasználásával a gyártóegységek közötti adatátvitel megvalósításán túl képesek legyenek irányító berendezésekből származó adatokkal ellátni az intelligens termelésirányító rendszereket. A gépekre telepített elektronikus kezelőfelületek programozásával elősegítsék a gépek ergonomikus kialakítását.

Az Ipari informatika megnevezésű tantárgy oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszám és ajánlott szervezési módja:	Gyakorlati feladat TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Egyéni/ páros/ csoportos
Ipari informatika	1. Feladat: Munkanap rögzítése TEA-s.sz: 20	Vállalatirányítási rendszer moduljának megismerése, munkanap rögzítése	3 óra	Egyéni
	2. Feladat: Bevételezés TEA-s.sz: 20	Beérkező anyagok bevételezése és dokumentálása	4 óra	Egyéni
	3. Feladat: Termék struktúra TEA-s.sz: 20	Termék struktúra megismerése, adott cikkek keresése szállítólevél alapján	7 óra	Egyéni
	4. Feladat: Soros kommunikáció TEA-s.sz: 17	A PLC és a vezérlendő berendezés közötti kommunikációt soros ipari buszrendszerrel valósítja meg	7 óra	Egyéni
	5. Feladat: Ethernet alapú kommunikáció TEA-s.sz: 17	A PLC és a vezérlendő berendezés közötti kommunikációt ethernet alapú ipari buszrendszerrel valósítja meg	7 óra	Egyéni
	6. Feladat: Hibaüzenetek naplózása TEA-s.sz: 18	Egy PLC programon belül elvégzi a hibaüzenetek naplózását	21 óra	Egyéni
	7. Feladat: Receptek létrehozása TEA-s.sz: 19	Recept kezelés inkrementálása egy PLC programba	21 óra	Páros
Tantermi/elméleti foglalkozások	Tantárgy témakörének megnevezése:	(óra)		

témakörei:	TEA-s.sz:	
Ipari informatika	Ipari kommunikáció és ipar 4.0 TEA-s.sz: 17	7 óra
	Receptkezelés TEA-s.sz: 19	5 óra
	RFID technológia és IOT eszközök TEA-s.sz: 19	5 óra

Labor mérés technika tantárgy 46 óra

A tantárgy tanításának fő témakörei

- Négypólusok frekvenciaátvitelének vizsgálata BODE diagrammal. mérési módszerek megismerése; kompenzált feszültségosztó amplitúdó-karakterisztika mérése; Impulzusátvitel vizsgálata alul, túlkompenzált esetben
- Erősítő alapkapsolások vizsgálata Munkaponti adatok számítása, mérése; Lineáris erősítő mérési módszereinek megismerése; Különböző alapkapsolások üzemi paramétereinek mérése; Mérési eredmények mentése, elektronikus jegyzőkönyv készítés
- Differenciál erősítő vizsgálata Differenciálerősítő működésének vizsgálata - szimmetrikus, aszimmetrikus, azonos, ellenfázisú vezérlés jellemzőinek, és az elnyomási tényező értékének meghatározása; Mérési eredmények mentése, elektronikus jegyzőkönyv készítés
- Erősítő alapkapsolások vizsgálata Munkaponti adatok számítása, mérése; Lineáris erősítő mérési módszereinek megismerése; Különböző alapkapsolások üzemi paramétereinek mérése; Mérési eredmények mentése, elektronikus jegyzőkönyv készítés
- Differenciál erősítő vizsgálata Differenciálerősítő működésének vizsgálata - szimmetrikus, aszimmetrikus, azonos, ellenfázisú vezérlés jellemzőinek, és az elnyomási tényező értékének meghatározása; Mérési eredmények mentése, elektronikus jegyzőkönyv készítés
- A, B, AB osztályú erősítők vizsgálata Az ellenütemű A, B, ill. AB-osztályú erősítő egyenáramú működésének vizsgálata; Teljesítményviszonyok vizsgálata és a hatásfokok meghatározása; Ellenütemű kapcsolás vizsgálata Darlington tranzisztorpárral; Torzítási tényező meghatározása FFT spektrum alapján; Mérési eredmények mentése, elektronikus jegyzőkönyv készítés
- Tápáramvezérelt végfokozat vizsgálata Teljesítményviszonyok vizsgálata és a hatásfokok meghatározása; Slew rate mérése; Torzítási tényező meghatározása FFT spektrum alapján; Mérési eredmények mentése, elektronikus jegyzőkönyv készítés
- Oszcillátorok vizsgálata Wien oszcillátor mérése, frekvencia beállítása, amplitúdó szabályozási lehetőségek, slew-rate hatása nagyobb jelszinteknél, torzításmérés.

Szakmai számítások tantárgy 170 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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

25 db szakmai feleletválasztós kérdés az alábbiak szerint: Dokumentációs ismeretek; pneumatikus-elektropneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása; PLC és kapcsolódó moduljainak ismerete; robottechnikai ismeretek; ipari hálózatok felépítése; IPAR 4.0 rendszerek elemei; vezérléstechnikai, szabályozástechnikai ismeretek; munka- és környezetvédelem; karbantartási ismeretek, szenzortechnikai elemek szerelése és beállítása, villamos és mechanikai mérések, mérés-adatgyűjtési rendszerek, programozási ismeretek, termelőberendezéseken végzett hibakeresés.

Tantárgy témakörei:

- dokumentációs ismeretek (karbantartás, ellenőrzés) 5%
 - pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása 15%
 - kapcsolási rajzok elemzése 15%
 - szenzorika, PLC ismeretek 15%
 - villamos gépek 15%
 - robottechnikai ismeretek 10%
 - ipari hálózati ismeretek 5%
 - Ipar 4.0 rendszerek elemeinek ismerete 5%
 - vezérlés- és szabályozástechnikai ismeretek 10%
 - munkavédelmi ismeretek 5%
- Analóg áramkörök (pl. erősítő kapcsolás műveleti erősítővel, komparátorok)
 - Digitális hálózatok (pl. kombinációs hálózat, számrendszerek, bitműveletek)
 - Elektrotechnikai alapok (pl. teljesítményszámítás, váltakozóáramú körök jellemzői, egyenramú hálózatok jellemzői)
 - Egyszerű hidraulikai számítások (pl. erő, nyomás, keresztmetszet, térfogatáram)
 - Elektropneumatikai rendszerek (pl. kapcsolás tervezése, erő meghatározása, vezérlés tervezése, jelképek felismerése)
 - Villamos motorok alapszámítási feladatai (teljesítmény, fordulatszám, nyomaték, áramfelvétel)
 - Szabályozástechnika (pl. irányítási kör elemei, termisztor hőfokfüggés meghatározás jelleggörbe alapján, blokkvázlat)

A képzésben résztvevő tanulók:

Vezetéknév	Utónév	Oktatási azonosítója	Osztály	Születési dátuma	Anyja születési neve	Duális képzőhely neve
Bakó	Attila	72721989301	11. B	2008.07.05	Molnár Mária	
Ballai	Áron	72668024	11. B	2008.08.	Németh Tímea	

		900		20		
Bokán	Áron	72750118 465	11. B	2008.11. 26	Győrik Ibolya	
Borbély- Burus	Ármin László	72734302 583	11. B	2009.04. 15	Kalocsa Renáta	
Burján	Joakim	72859790 787	11. B	2008.09. 05	Sipos Helga	
Éles	Szilárd Ottó	72736622 607	11. B	2008.10. 31	Gulyás Szilvia	
Fónad	Benedek	72633486 868	11. B	2009.02. 09	Szilbek Henrietta	
Horváth	Géza Botond	72778411 034	11. B	2008.07. 07	Szabó Ildikó	
Horváth	Zsombor	72745512 328	11. B	2009.02. 16	Hegyi Eszter	
Kanozsai	Zalán	72691155 376	11. B	2008.08. 18	Szeles Hajnalka	
Kondor	Anna	72680580 757	11. B	2008.08. 21	Simon Natália	
Kovács	Bálint	72730735 612	11. B	2009.02. 02	Pala Viktória	
Kozma	Adrián Bálint	72731164 106	11. B	2008.10. 18	Rácz Enikő	
László	Dániel	72722831 623	11. B	2009.06. 14	Surányi Zsuzsanna Mária	
Manczal	Ádám	72701208 184	11. B	2008.08. 11	Nagy Gyöngyi	
Molnár	Endre	72699179 338	11. B	2008.09. 27	Szalma Gabriella	
Molnár	Szabolcs Máté	72736652 268	11. B	2009.06. 19	Szeitner Judit	
Nagy	Kevin	72876141 667	11. B	2009.06. 15	Bojnár Erika	
Szabó	Lóránt	72683190 666	11. B	2009.03. 26	Németh Katalin	
Szabó	Márk	72676970 872	11. B	2008.06. 23	Szücs Katalin	
Székely	Ádám	72862017 341	11. B	2009.01. 15	Simon Andrea	
Sziki	Roland	72724657 637	11. B	2008.05. 10	Rácz Rita	
Szórádi	Patrik János	72770788 370	11. B	2008.12. 18	Burai Ildikó	
Tamasits	Ákos	72633475 434	11. B	2008.11. 15	Benczki Éva	
Tóth	Péter	72738532 590	11. B	2008.12. 19	Nagy Judit	

Virág	Benedek	72735358 805	11. B	2008.11. 20	Krankovits Katalin	
Walla	Balázs	72683328 212	11. B	2008.06. 23	Kovács Judit	
Ásó	Barnabás	72779943 951	12. B	2007.02. 18	Prezneczky Henrietta	Nemak Győr Aluminiumöntöde Kft.
Boruzs	Donát	72696958 365	12. B	2007.05. 22	Kővári Szilvia	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Drobina	Ádám	72773434 475	12. B	2008.06. 18	Ihász Nikolett Emma	AUDI HUNGARIA Zrt.
Endródi	Marcell Miklós	72979082 491	12. B	2007.08. 14	Dinya Nikoletta Zsuzsanna	Nemak Győr Aluminiumöntöde Kft.
Farkas	Balázs István	72696230 974	12. B	2008.04. 06	Szórádi Ivett	AUDI HUNGARIA Zrt.
Farkas	Bálint	72796350 287	12. B	2007.03. 31	Méhes Barbara	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Fekete	Ábel	72808755 749	12. B	2007.08. 15	Lővei Zsanett	AUDI HUNGARIA Zrt.
Felföldi	Áron Adorján	72728523 551	12. B	2007.09. 04	Hosszú Judit Eszter	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Fonyódi	Gergely	72719417 872	12. B	2007.10. 06	Kiss Anikó	AUDI HUNGARIA Zrt.
Fülöp	Tamás	72778307 457	12. B	2007.07. 16	Oláh Márta	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Habda	Ernő Renátó	72769991 329	12. B	2008.01. 09	Szeitner Zita	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Hanaszek	Márton	72693293 184	12. B	2007.06. 19	Megyeri Tímea	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Holczing er	Olivér	72749433 545	12. B	2007.05. 21	Varga Renáta Apollónia	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Horváth	Dániel László	72761739 395	12. B	2007.10. 26	Váli Melinda	AUDI HUNGARIA Zrt.
Jakab	István	72710822 917	12. B	2007.01. 16	Eszlári Katalin	Nemak Győr Aluminiumöntöde Kft.
Jakab	Kristóf	72697709 435	12. B	2007.12. 16	Gábrriel Katalin	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Kiss	Domonko	72716021	12. B	2007.02.	Saller Edina	AUDI HUNGARIA

	s	074		20		Zrt.
Kósa	Richárd	72642972 134	12. B	2008.05. 23	Barsó Anita	Nemak Győr Aluminiumöntöde Kft.
Kovács	Gergely	72633435 330	12. B	2007.11. 05	Németh Szilvia	AUDI HUNGARIA Zrt.
Kovács	Máté	72615634 695	12. B	2007.01. 31	Papp Gizella	AUDI HUNGARIA Zrt.
Lidvin	Gergő	72680162 461	12. B	2007.10. 17	Adorján Annamária	AUDI HUNGARIA Zrt.
Molnár	Ákos	72730137 937	12. B	2007.10. 18	Kiss Szilvia	AUDI HUNGARIA Zrt.
Müller	Máté György	72615830 730	12. B	2008.05. 31	Szalavicz Henriette	AUDI HUNGARIA Zrt.
Pálffy	Krisztián Tamás	73007730 235	12. B	2008.06. 25	Nagyová Erika	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Simon	Kristóf	72677094 181	12. B	2007.10. 27	Németh Marietta	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Szalai	Benedek Álmos	72622966 514	12. B	2007.07. 07	Kalas Andrea	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Szell	Balázs	72737041 462	12. B	2007.12. 18	Bende Gabriella Anita	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Tóth	Gábor	72694604 814	12. B	2007.08. 29	Szabó Ildikó	Nemak Győr Aluminiumöntöde Kft.
Utasi	Ádám	72794715 576	12. B	2008.02. 07	Németh Renáta	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Varga	Gergő	72798764 739	12. B	2007.08. 29	Gasztonyi Melinda	AUDI HUNGARIA Zrt.
Veres	Olivér Jácint	72678298 865	12. B	2007.05. 20	Lovászi Ibolya	Nemak Győr Aluminiumöntöde Kft.
Antal	Dávid	72695720 818	13. B	2006.11. 30	Ozsvath Csilla	AUDI HUNGARIA Zrt.
Bognár	Bence	72671904 373	13. B	2006.12. 28	Balogh Anikó	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Boráros	Milán	72548434 050	13. B	2005.07. 24	Nagy Andrea	AUDI HUNGARIA Zrt.
Boros	Dominik Péter	72707741 192	13. B	2006.05. 05	Csöre Beáta Ildikó	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Demény	Máté	72737668	13. B	2006.10.	Gombás	Győri Villamosipari

	Levente	692		06	Andrea	Ágazati Képzőközpont
Dombi	Balázs	72753655 441	13. B	2006.09. 30	Farkas Edina	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Druhapol csik	Patrik	72726371 272	13. B	2006.12. 16	Németh Judit Anikó	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Éles	Sebestyén Norton	72736609 347	13. B	2006.12. 20	Gulyás Szilvia	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Gaál	Benedek	72540005 749	13. B	2006.03. 16	Varga Erzsébet	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Hanich	Benedek	72654134 571	13. B	2007.04. 05	Stampfer Viktória	AUDI HUNGARIA Zrt.
Horváth	Márton	72633378 421	13. B	2006.04. 03	Sági Szilvia	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Kalmár	Kristóf	72704934 391	13. B	2006.11. 04	Surányi Katalin	AUDI HUNGARIA Zrt.
Kovács	Barnabás	72787986 621	13. B	2006.04. 11	Bakos Marietta	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Kozma	Dániel	72736732 494	13. B	2006.08. 24	Palvek Andrea	AUDI HUNGARIA Zrt.
Lőrincz	Patrik	72771943 051	13. B	2006.08. 15	Molnár Patrícia Teréz	AUDI HUNGARIA Zrt.
Meicz	Miksa Márton	72728177 757	13. B	2006.04. 12	Szalai Szilvia	AUDI HUNGARIA Zrt.
Menyhárt	Dávid	72648309 529	13. B	2006.07. 30	Gurbács Magdolna	Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.
Münnich	Atila Bence	72678471 880	13. B	2007.04. 08	Vörös Viktória	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Németh	Kristóf	72538160 874	13. B	2006.05. 18	Csendes Szilvia	Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.
Papp	Norbert	72724652 739	13. B	2006.12. 17	Bécsi Krisztina	AUDI HUNGARIA Zrt.
Peszleg	Barnabás	72728467 194	13. B	2006.04. 27	Horváth Márta	AUDI HUNGARIA Zrt.
Rábai	Erik	72858112 424	13. B	2006.02. 28	Ronczi Katalin	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont
Sándor	Krisztián András	72728609 861	13. B	2006.07. 07	Teleková Eva	AUDI HUNGARIA Zrt.

Sásdi	Milán	72746626 412	13. B	2006.12. 08	Virág Henriett	AUDI HUNGARIA Zrt.
Szabó	Gábor	72773697 690	13. B	2006.10. 11	Ács Andrea	AUDI HUNGARIA Zrt.
Szabó	Milán	72676877 090	13. B	2006.10. 13	Szücs Katalin	Nemak Győr Aluminiumöntöde Kft.
Szabó	Tamás	72661995 641	13. B	2006.07. 24	Bugarszki Szilvia	Győri Villamosipari Ágazati Képzőközpont