

PEMÜ Műanyagipari Zrt.
2083 Solymár,
Terstyánszky út 89.

ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA
ÁGAZAT
ELEKTRONIKAI TECHNIKUS
SZAKMA/KÉPZÉS
KÉPZÉSI PROGRAMJA

1. A SZAKMA ALAPADATAI:

1. Az ágazat megnevezése: **Elektronika és elektrotechnika**
2. A szakma megnevezése: **Elektronikai technikus**
3. A szakma azonosító száma: **5 0714 04 03**
4. A szakma szakmairányai: –
5. A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **4**
6. A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **4**
7. Ágazati alapoktatás megnevezése: **Műszaki ágazati alapoktatás**
8. Kapcsolódó részsakmák megnevezése: –
9. Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama:
- Szakképző iskolai oktatásban: **- óra,**
- Technikumi oktatásban: **225 óra,**
- Érettségire épülő oktatásban: **160 óra.**
10. A szakirányú oktatásra egy időben fogadható tanulók, illetve képzésben részt vevő személyek maximális létszáma: **12 fő**

A **PEMŰ Műanyagipari Zrt.** mint képzőhely a szakképzési munkaszerződés megkötését megelőzően a tanulók, illetve a képzésben részt vevő személyek számára – jogszabályban foglalt rendelkezések megtartásával - kiválasztási eljárást folytathat le. Szakképzési munkaszerződés azzal a tanulóval, illetve a képzésben részt vevő személlyel köthető, aki a szakmára előírt egészségügyi feltételeknek és pályaalakmassági követelményeknek megfelel.

11. A képzés célja: Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése. Központi interaktív vizsga, Projektfeladat.

12. A képzés célcsoportja (iskolai/szakmai végzettség): **A Képzési Kimeneti Követelményekben meghatározottak alapján.**

2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS SZAKMAI KIMENETI KÖVETELMÉNYEI:

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Elektronikus kapcsolási rajzot készít, értelmez. Beazonosítja egy elektronikus áramkör rész-áramköreit villamos rajz alapján, felismeri a feladatukat. Ismeretlen alkatrészadatlapját megkeresi. A talált információkat kiértékeli. Digitális oktatási anyagokat használ. Szakmai angol nyelvet használ.	Ismeri az elektronikai rajzjeleket és a villamos rajzok készítésének szabályait. Ismeri az elektronikai alkatrészek (diszkrét alkatrészek, mint pl. diódák, térvezérlésű és bipoláris tranzisztorok, diák, triak, tiriszor) működését és a jellemző alapkapsolásokat. Ismeri a műveleti erősítők jellemzőit, alapkapsolásait. Ismeri az elektronikai alkatrészek adatlapjainak felépítését. Ismeri azokat a csatornákat, amiken keresztül katalóguslapokat keres.		Az információforrásokat és információkat önállóan felkutatja és a talált információkat kiértékeli. Elektronikai alkatrészek angol nyelvű adatlapját önállóan olvassa, értelmezi.
2	Elektrotechnikai, elektronikai számításokat végez. Kisebb és közepes bonyolultságú analóg és digitális áramköröket méretez áramköri törvények, illetve katalógus ajánlások alapján.	Ismeri az elektrotechnikai törvényeket. (Ohm, Kirchhoff, feszültségosztás, áramosztás, aktív hálózatok számítása, váltakozó áram törvényei, RL, RC, RLC alapáramkörök) Ismeri az alap analóg (KE, KK, KS, KD erősítő, többfokozatú tranzisztoros erősítők, nagyjelű erősítők, oszcillátorok, feszültségstabilizátorok) és digitális (funkcionális hálózatok, sorrendi hálózatok) és kapcsolóüzemű (multivibrátorok, step-up, step-down konverterek) áramkörök méretezési szabályait.	Törekszik a pontos, szakmailag kifogástalan eredményre. A számítási feladatokban a mértékegységekkel való számolást fontosnak tartja.	Adatlapok alapján, képletgyűjtemény használatával a számítási feladatokat önállóan végzi.

3	<p>Elektronikus áramköröket épít, éleszt. Az elkészült elektronikus áramkört készre szereli, vagy berendezésbe építi, dokumentációt használ. Elvégzi a szükséges törpe és kiefeszültségű bekötéseket, huzalozásokat. Gyártási megrendelésekkel kapcsolatos dokumentumokat és műszaki leírásokat készít standard szoftverek alkalmazásával.</p>	<p>Ismeri a NYHL tervezés és készítés alapjait. Ismeri a szakszerű áramkörépítés lépéseit és a vonatkozó munka- és környezetvédelmi előírásokat. Ismeri a kézi beültetés és forrasztás folyamatát, technológiai sorrendjét. Ismeri a törpe és kiefeszültségű bekötések módjait, biztonsági előírásait. Ismeri a berendezés dokumentációk felépítését, az egyes jelölések értelmezését. Ismeri a szervizdokumentációk felépítését. Ismeri az általa alkalmazott veszélyesanyagokat, illetve azokkezelési, biztonsági előírásait.</p>	<p>A huzalozásnál törekszik az esztétikus elrendezésre. Fontos számára, hogy munkavégzés közben és a munka végeztével is professzionális képet mutasson magáról a rendezett munkaterülettel is. Tisztában van azzal, hogy a hibamentes gyártás alapfeltétele, hogy az előírások szerint végezze a munkáját.</p>	<p>Az elektronikus áramkörépítést és élesztést mérnöki támogatással, de önállóan végzi. Maradéktalanul betartja az utasításokat. A gyártás során betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, a szakmára és egyéb szakmára vonatkozó előírásokat, valamint betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat.</p>
4	<p>A korszerű elektronikai áramkörök gyártási folyamatában az ellenőrzések során kiesett termékek hibáit megállapítja, javítja. Vállalatirányítási rendszereket használ a gyártási megrendelések tervezésére, lebonyolítására és a határidők követésére. Munkahely (shopfloor) management szoftvert használ, CIP meetingeket szervez, KPI-okat határoz meg.</p>	<p>Ismeri az elektronikus áramkörök gyártástechnológiai lépéseit, az egyes berendezések kezelését (Pl. SMT gyártó sorok elemei, hibrid gyártó áramkörök gyártó berendezései). Ismeri a technológiából adódó jellegzetes hibákat. (pl.: pasztázók, beültető gépek, reflow-kemencék, bondoló gépek tipikus hibái) Ismeri az egyes JEDEC szinteket, és a rájuk vonatkozó tárolási előírásokat. Ismeri az ESD alapfogalmait.</p>	<p>Fontos számára, hogy a gyártásban előforduló hibákat a legrövidebb idő alatt megtalálja, és visszajelzést adjon a hiba lehetséges okáról.</p>	<p>Az elektronikai áramkörök gyártási folyamatában a munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja.</p>

5	<p>Meghibásodott elektronikus áramkörben szemrevételezéssel, és/vagy villamos mérésekkel megállapítja a hiba okát. A hibás elektronikai áramkört szakszerűen javítja. Az elvégzett méréseket, javításokat szakszerűen dokumentálja. A javítással kapcsolatos információkat a megrendelővel megosztja. A mérőeszközök nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik. Szakmai nyelven kommunikál. Munkájáról beszámol. Ellenőrzi az elektronikai műszerész munkáját, szakmai támogatást nyújt.</p>	<p>Ismeri az egyes alkatrészek jellemzőit, és vizsgálati módszereiket. Ismeri a gyártási technológiából adódó tipikus hibákat. Ismeri a méréssel történő hibakeresés módszereit. Megismeri a szükséges méréstechnikai alapokat. Ismeri alaplátványok (DMM, oszcilloszkóp, funkciógenerátor, tápegység) mérési módszereit, lehetőségeit. Ismeri a valós és virtuális műszer fogalmát, különbségét, kezelését. Ismeri a digitális jelek jellemzőit. Ismeri a jellemző terepi buszok jelszintjeit, jelalakjait, adatkereteit. (pl.: CAN, FieldBUS, MODBUS, Profibus, ethernet, EtherCAT). Ismeri az általa alkalmazott veszélyesanyagokat, illetve azokkezelési, biztonsági előírásait.</p>	<p>Törekszik a lehető leghatékonyabb és legpontosabb munkavégzésre. Törekszik a megrendelő által támasztott elvárások lehető leggyorsabb és legalaposabb kielégítésére.</p>	<p>Az elektronikus áramkörök hibakeresését és javítását önállóan vagy szükség esetén mérnöki támogatással végzi. Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat.</p>
6	<p>Elektronikai gyártó berendezést kezel, üzemeltet, elvégzi a napi karbantartást. Ismeri a működési rendellenességeket és egyszerűbb mechanikai, illetve villamos hibákat azonosít. Automatizált berendezés meghibásodott részegységét referenciákkal azonosra cseréli. Vészhelyzetet jelent, részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt.</p>	<p>Ismeri az elektronikus áramkörök gyártási technológiáit. Ismeri a karbantartás alapjait. Ismeri az egyes berendezések dokumentációjának felépítését, és az alkalmazott leggyakoribb jelöléseket a dokumentációkban. Ismeri a pneumatika, és elektropneumatika alapjait. Ismeri a szenzortechnika alapjait. Ismeri a vészhelyzet fogalmát és a riasztás, mentés, valamint az elsősegélynyújtás szabályait.</p>	<p>Elfogadja, hogy hibamentes gyártás csak tökéletes állapotú géppel, a kezelési, karbantartási szabályok betartásával lehetséges.</p>	<p>Karbantartás támogató szoftvert, virtuális vizualizációs eszközöket, okos eszközöket használva önállóan dolgozik. Eldönti, hogy az adott hibát meg tudja egyedül javítani, vagy szaksegítség kell kérnie. Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat.</p>

7	Egyszerűbb mikrovezérlő programokat ír. Előre megírt programot tölt fel.	Ismeri a mikrovezérlők programozásának alapjait. Ismeri a mikrovezérlők jellemző lehetőségeit, hardveres kialakítását és a feltöltés folyamatát. Ismeri a jelek mérésének módszereit.		Önállóan módosításokat hajt végre a mikrovezérlő programjában és elvégzi a feltöltést.
8	Egyszerű PLC programot készít. Előre megírt programot tölt fel. Ellenőrzi a berendezés állapotát a program futás közbeni monitorozásával.	Ismeri a PLC-k programozásának alapjait. Ismeri az automatizált berendezések jellemző jelszintjeit. Ismeri a jelek mérésének módszereit. Ismeri a PLC programok, működés közbeni jellemzőit, azok megfigyelésének lehetőségeit.	Törekszik a PLC kiesése miatti gyártás leállás idejének minimalizálására.	A PLC programírást és feltöltést önállóan végzi.
9	Alkalmazza a gyártási minőségbiztosítás módszereit. Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat. Hozzájárul a munkafolyamatok folyamatos fejlesztéséhez az üzemben, illetve a saját területén.	Ismeri a korszerű karbantartási módszerek alapjait. Ismeri az SPC alapjait. Ismeri a Lean alap gondolatát. Ismeri a Deming-ciklust. (PDCA) Ismeri hibamegelőző és problémamegoldó módszerek alapjait (Pl. Pareto, SPC, hisztogram, szóródási diagram) Ismeri a gépképesség meghatározásának alapjait, annyira, hogy képes legyen adatotszolgáltatni a gépképességet meghatározó szakembernek. Ismeri a KPI-ok fogalmát.	Felismeri, hogy minden kis javítás a folyamatokban, hosszú távon sokat jelent, és a folyamatos apró lépések segítenek elérni a hibamentes gyártást.	A minőségbiztosítási előírások és munkautasítások szerint önállóan, szükség esetén szakmai irányítás mellett vesz részt a minőségirányítási folyamatban.
10	Szokatlan jelenségeket és működési szabálytalanságokat felismeri az IT-rendszereken, intézkedik azok megszüntetéséről.	Ismeri a standard irodai programokat. Ismeri a legfőbb malware típusokat. Ismeri a fishing, spam fogalmát.	Figyelembe veszi az IT-biztonsági célkitűzéseket (hozzáférhetőség, adatintegritás, bizalmasság és hitelesség).	Az adathordozók használatára, elektronikus levelezésre, IT-rendszerek és weboldalak használatára vonatkozó vállalati irányelveket betartja.

3. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁSBA TÖRTÉNŐ BELÉPÉS FELTÉTELEI

Iskolai előképzettség: Alapfokú iskolai végzettség

Alkalmassági követelmények:

- Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat: Szükséges
- Pályaalkalmassági vizsgálat: Nem szükséges

4. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES SZEMÉLYI FELTÉTELEK:

1. Tanműhelyvezető: 1 fő felsőfokú
2. Szakirányú oktatásért felelős személy: 1 fő felsőfokú szakirányú
3. Oktató(k):3 fő felsőfokú szakirányú

5. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES TÁRGYI FELTÉTELEK:

1. Helyiségek (elméleti tantermek, gyakorlati tanműhelyek, adminisztrációs iroda, irattár, raktárak, kommunális helyiségek)

2. Eszközök és berendezések:

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

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

3. A projektfeladatok teljesítéséhez szükséges anyagok és felszerelések:

4. Egyéb speciális feltételek: -

6. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT IDŐTARTAMA:

1. Projekt alapú foglalkozások (óra):	1023 óra, 70%
2. Elméleti foglalkozások (óra):	439 óra, 30%
3. A foglalkozások összes óraszám:	1462 óra, 100%

7. . TANULÁSI TERÜLETEK

A tanulási terület megnevezése:

1. Az elektronikai alapjai

Projekt alapú foglalkozások (232 óra)

Elméleti foglalkozások (100 óra)

A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám: 332 óra, ebből a duális partner 100%-ot vállal, azaz 332 órát.

2. Számítógép az elektronikában

Projekt alapú foglalkozások (138 óra)

Elméleti foglalkozások (60 óra)

A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám: 198 óra, ebből a duális partner 100%-ot vállal, azaz 198 órát.

3. Áramkörök építése, üzemeltetése Elektronikai technikusoknak

Projekt alapú foglalkozások (283 óra)

Elméleti foglalkozások (121 óra)

A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám 404 óra, ebből a duális partner 100 %-ot vállal. azaz 404 órát.

4. Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek

Projekt alapú foglalkozások (370 óra)

Elméleti foglalkozások (158 óra)

A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám: 528 óra, ebből a duális partner 100%-ot vállal, azaz 528 órát.

A tanulási területek összes óraszámja:

Évfolyam	9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszámja	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja	252	350	242	486	734	2064	1070	994	2064

A tananyagegység megnevezése	
7.1	Elektrotechnika , 80 óra 11. évfolyam (80 óra)
7.2	Analóg áramkörök 162 óra, 11. évfolyam (162 óra)
7.3	Digitális áramkörök 90 óra 12. évfolyam (90 óra)
7.4	A programozás alapjai 90 óra 12. évfolyam (90 óra)
7.5	Számítógépes szimuláció 108 óra 12. évfolyam (108 óra)
7.6	Áramkörök építése és üzemeltetése 404 óra 13. évfolyam (404 óra)
7.7	Mikrovezérlők 216 óra 12. évfolyam (72 óra) 13. évfolyam (144 óra)
7.8	Ipari folyamatok irányítása PLC-vel 312 óra 12. évfolyam (126 óra) 13. évfolyam (186 óra)

7.1 Tananyagegység

7.1.1.	Megnevezése	Elektrotechnika
7.1.2.	Célja	A műszaki alapozásra építve a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése. Ismerjék a tanulók a villamos áramkörök alaptörvényeit és képesek legyenek alapösszefüggéseinek felismerésére, megértésére és az alapvető elektrotechnikai számítások, mérések elvégzésére. Ismereteik alapozzák meg a további villamos műszaki tanulmányaikat. A tanulók képesek mérések elvégzésére elektrotechnikai áramkörökben. Ismerik az áramkörök megvalósításának lépéseit, támogatással képesek elektrotechnikai áramkörök építésére és a működésük vizsgálatára. A tanulók ismerjék meg a műhelyben végzett tevékenység szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön a kezűgyességük és a műszaki szemléletük. A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munka-folyamatokat. Tudják a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, vigyázzanak azok állapotára. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. Válgjon szükségletükké a munkakörnyezetük rendjének fenntartása.
7.1.3.	Tartalma	Aktív és passzív hálózatok, Villamos erőter-kondenzátor, Mágneses tér, Váltakozó áramú hálózatok, Többfázisú hálózatok,
7.1.4.	Terjedelme	2 félév 80 óra, 11. évfolyam (80 óra)
7.1.5.	Elméleti órák száma	24
7.1.6.	Gyakorlati órák száma	56
7.1.7.	Projektoktatásban	70% (56 óra)

7.2 Tananyagegység

7.2.1.	Megnevezése	Analóg áramkörök
7.2.2.	Célja	A tantárgy tanításának fő célja az alapvető analóg elektronikai kapcsolások megismertetése, az áramkörök építésének, bemérésének elsajátítása.
7.2.3.	Tartalma	Analóg áramköri rendszerek és jelek, Félvezető alkatrészecskék, Alapfeladatok megvalósítása, Erősítőtechnika, Négypólusok jellemzőinek mérése, Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazása Erősítők építése-mérése,
7.2.4.	Terjedelme	2 félév 162 óra, 11. évfolyam (162 óra)
7.2.5.	Elméleti órák száma	49
7.2.6.	Gyakorlati órák száma	113
7.2.7.	Projektoktatásban	70% (113 óra)

7.3 Tananyagegység

7.3.1.	Megnevezése	Digitális áramkörök
7.3.2.	Célja	A tantárgy tanításának célja a digitális technikai alapfogalmak, a kettes és tizenhatos számrendszer, a logikai függvények (egyszerűsítésük, realizálásuk), valamint az össze-tett logikai hálózatok (kombinációs, aszinkron és szinkron) megismertetése és gyakorlati alkalmazásának elsajátítása.
7.3.3.	Tartalma	A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramköre Analóg és digitális jelek jellemzőinek definiálása, jelek két lehetséges értékének modellezése: „0” és „1”. Gyakorlati kódolások, Logikai függvények és egyszerűsítésük, Kombinációs hálózatok vizsgálata
7.3.4.	Terjedelme	2 félév 90 óra 12. évfolyam (90 óra)
7.3.5.	Elméleti órák száma	27
7.3.6.	Gyakorlati órák száma	63
7.3.7.	Projektoktatásban	70% (63 óra)

7.4 Tananyagegység

7.4.1.	Megnevezése	A programozás alapjai
7.4.2.	Célja	A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló elsajátítsa a programkészítés alapvető lépéseit. Képes legyen a felvetett probléma megoldásához megfelelő lépéssorozatot (algoritmust) készíteni, a programot az algoritmus leírása alapján és egy adott fejlesztői környezetben is elkészíteni, működését ellenőrizni, a szintaktikai és szemantikai hibákat javítani. További cél, hogy megtanuljon a feladat megoldásához – idegen nyelven is – információkat keresni és feldolgozni, valamint csoportban és önállóan dolgozni.
7.4.3.	Tartalma	Bevezetés a programozásba, Programozási nyelvek Változók használata, Adatkezelés, A programkészítés lépései, Vezérlési szerkezetek használata, Fájelkezelés, Függvények kezelése, Projektfeladat
7.4.4.	Terjedelme	2 félév 90 óra 12. évfolyam (90 óra)
7.4.5.	Elméleti órák száma	38
7.4.6.	Gyakorlati órák száma	52
7.4.7.	Projektoktatásban	57 % (52 óra)

7.5 Tananyagegység

7.5.1.	Megnevezése	Számítógépes szimuláció
7.5.2.	Célja	A számítógépes szimuláció tantárgy célja, hogy megismertesse a tanulókat az áramkörü modellezés (szimuláció) és a virtuális mérőműszerek előnyeivel, alkalmazásának lehetőségeivel.
7.5.3.	Tartalma	Számítógépes szimuláció, Virtuális mérőműszerek
7.5.4.	Terjedelme	2 félév 108 óra 12. évfolyam (108 óra)
7.5.5.	Elméleti órák száma	22
7.5.6.	Gyakorlati órák száma	86
7.5.7.	Projektoktatásban	70% (86 óra)

7.6 Tananyagegység

7.6.1.	Megnevezése	Áramkörök építése és üzemeltetése
7.6.2.	Célja	A tantárgy tanításának célja, hogy kialakítsa és fejlessze a tanulók áramkörü szemléletét, képessé tegye őket az elektronikai áramkörök jellemzőinek és működésének megértésére, az áramkörök hibáinak megkeresésére és javítására.
7.6.3.	Tartalma	Többfokozatú erősítők, negatív visszacsatolások Szélessávú és hangolt erősítők Nagyjelű erősítők Oscillátorok Tápegységek Projektfeladat
7.6.4.	Terjedelme	2 félév 404 óra 13. évfolyam (404 óra)
7.6.5.	Elméleti órák száma	121
7.6.6.	Gyakorlati órák száma	283
7.6.7.	Projektoktatásban	70% (283 óra)

7.7 Tananyagegység

7.7.1.	Megnevezése	Mikrovezérlők
7.7.2.	Célja	A tantárgy tanításának célja, hogy bevezesse a tanulókat a mikrovezérlők programozásába. Tegye képessé a tanulókat mikrovezérlők felprogramozására.
7.7.3.	Tartalma	Digitális technika A mikrovezérlő technika alapjai Fejlesztőeszközök A magas szintű programozás alapjai Belső perifériák használata Megszakítások
7.7.4.	Terjedelme	4 félév 216 óra 12. évfolyam (72 óra) 13. évfolyam (144 óra)
7.7.5.	Elméleti órák száma	65
7.7.6.	Gyakorlati órák száma	151
7.7.7.	Projektoktatásban	70% (151 óra)

7.8 Tananyagegység

7.8.1.	Megnevezése	Ipari folyamatok irányítása PLC-vel
7.8.2.	Célja	A tanulók ismerjék meg a PLC-programozás elméletének és gyakorlatának alapjait, a tanulók legyenek képesek PLC-rendszereket beüzemelni, azokban hibát keresni.
7.8.3.	Tartalma	Általános PLC-ismeret PLC-programozás PLC-program készítése PLC-program tesztelése BUS-rendszerek
7.8.4.	Terjedelme	4 félév 312 óra 12. évfolyam (126 óra) 13. évfolyam (186 óra)
7.8.5.	Elméleti órák száma	94
7.8.6.	Gyakorlati órák száma	218
7.8.7.	Projektoktatásban	70% (218 óra)

8. Csoporthétszám

8.1	Maximális csoportlétszám (fő)	12
-----	-------------------------------	----

9. A képzésben részt vevő teljesítményét értékelő rendszer leírása

(A projektoktatás vonatkozó értékelések módja)

Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése. Központi interaktív vizsga, Projektfeladat. A tanulók teljesítményét reprezentáló minősítést a hagyományos ötfokozatú skálán végezzük el [jeles (5), jó (4), közepes (3), elégséges (2) és elégtelen (1)].

10. A képzés zárása

10.1.	A képzés elvégzéséről szóló igazolás (államilag elismert szakmai bizonyítvány/szakmai érettségi végzettséget tanúsító érettségi bizonyítvány/ képzési tanúsítvány) kiadásának feltételei	A Képzési Kimeneti Követelményekben meghatározottak alapján.
-------	--	--

11. A képzési program végrehajtásához szükséges feltételek

11.1.	Személyi feltételek	Gyakorlati szakoktatók
11.1.1.	Személyi feltételek biztosításának módja	A duális képzőhely oktatói állománya
11.2.	Tárgyi feltételek	Elméleti tantermek és felszerelt tanműhelyek biztosítása
11.2.1.	Tárgyi feltételek biztosításának módja	PEMŰ/Tanplast Képzési Központ
11.3.	Egyéb speciális feltételek	nincs
11.3.1.	Egyéb speciális feltételek biztosításának módja	nincs

12. A tanulási eredmény alapú képzés megvalósítása

12.1.	Személyi feltételek (milyen szakmai /pedagógiai végzettségű kollégák vesznek részt a projektoktatásban)	gyakorlati oktatók
12.1.1.	Személyi feltételek biztosításának módja	PEMÜ/Tanplast Képzési Központ gyakorlati oktatói állománya, valamint a szakképző intézmény oktatói állománya
12.2.	Tárgyi feltételek	munkaasztal; digitális multiméter; labortápegység; oszilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min 50 mhz-es, tároló); funkciógenerátor; elektronikai fogók, csipeszek; vezeték-előkészítés eszközei, fogói; furat- és felületszerelt forrasztás, kiforrasztás eszközei; számítógép; mikrovezérlő programozás eszközei és szoftverei; PLC oktatókészlet; egyéni védőeszközök; szimulációs szoftverek, tervező szoftverek; megépített vagy szimulált gyártórendszer modell
12.2.1.	Tárgyi feltételek biztosításának módja	Duális partner (PEMÜ/Tanplast Képzési Központ) saját tanműhelyei
12.3.	A TEA keretében oktatott „tantárgyak”	Portfólió készítés, Projekt munka, önállóan vagy felügyelet mellett végezhető – projektfeladatok
12.3.1.	A TEA keretében oktatott tantárgy értékelése	Az „E-kréta” elektronikus naplón keresztül. A tanulók teljesítményét reprezentáló minősítést a hagyományos ötfokozatú skálán végezzük el [jeles (5), jó (4), közepes (3), elégséges (2) és elégtelen (1).
12.3.2.	A projektoktatás időbeli megvalósulása (órakeret, órarendi megjelenés – projekt nap, projekt hét, rendes tanórai keretek között, stb.)	Órarendi megjelenés projekt hét keretein belül, valamint rendes tanórai keretek között projektfeladatokkal.
12.3.3.	A képzési idő óraszámából mennyi kapcsolódik a projektoktatáshoz	70%

13. A szakmai képzés megvalósítása

13.1.	A szakmai vizsga előkészítése, megszervezése, lebonyolítása	Központi interaktív vizsga, Projekt feladat (gyakorlati vizsga)
13.1.1.	A tanuló teljesítmények objektív értékelésének szabályai	A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40 %-át elérte.
13.1.2.	A szakmai vizsga helyszíne	BMSZC tanműhely, PEMÜ/Tanplast Képzési Központ tanműhelyei.

13.1.3.	A szakmai vizsga technikai és személyi feltételei	BMSZC oktatói csapata, PEMÜ/Tanplast Képzési Központ oktatói gárdája.
13.1.4.	Személyi feltételek biztosításának módja (pl. duális partner biztosítja vagy az iskola oktatója végzi a képzést)	Mindkettő
13.1.5.	Duális partnernél folyó oktatás milyen módon számít be a tanulmányokba, hogyan dokumentálják az ott töltött képzési időt	Az „E-kréta” elektronikus naplón keresztül.
13.1.6.	Ellenőrzésre jogosult a duális partnernél folyó szakmai oktatásban (minőségbiztosítási szempontból)	Illetékes kamara.

Tanplast Felnőttképző Kft.

2083 Solymár,

Terstyánszky út 89.

**ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA
ÁGAZAT
ELEKTRONIKAI TECHNIKUS
SZAKMA/KÉPZÉS
KÉPZÉSI PROGRAMJA**

1. A SZAKMA ALAPADATAI:

1. Az ágazat megnevezése: **Elektronika és elektrotechnika**
2. A szakma megnevezése: **Elektronikai technikus**
3. A szakma azonosító száma: **5 0714 04 03**
4. A szakma szakmairányai: –
5. A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **4**
6. A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **4**
7. Ágazati alapoktatás megnevezése: **Műszaki ágazati alapoktatás**
8. Kapcsolódó részsakmák megnevezése: –
9. Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama:
- Szakképző iskolai oktatásban: **- óra,**
- Technikumi oktatásban: **225 óra,**
- Érettségire épülő oktatásban: **160 óra.**
10. A szakirányú oktatásra egy időben fogadható tanulók, illetve képzésben részt vevő személyek maximális létszáma: **12 fő**

A **Tanplast Felnőttképző Kft.**, mint képzőhely a szakképzési munkaszerződés megkötését megelőzően a tanulók, illetve a képzésben részt vevő személyek számára – jogszabályban foglalt rendelkezések megtartásával - kiválasztási eljárást folytathat le. Szakképzési munkaszerződés azzal a tanulóval, illetve a képzésben részt vevő személlyel köthető, aki a szakmára előírt egészségügyi feltételeknek és pályaalakmassági követelményeknek megfelel.

11. A képzés célja: Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése. Központi interaktív vizsga, Projektfeladat.

12. A képzés célcsoportja (iskolai/szakmai végzettség): A Képzési Kimeneti Követelményekben meghatározottak alapján.

2. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS SZAKMAI KIMENETI KÖVETELMÉNYEI:

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Elektronikus kapcsolási rajzot készít, értelmez. Beazonosítja egy elektronikus áramkör rész-áramköreit villamos rajz alapján, felismeri a feladatukat. Ismeretlen alkatrészadatlapját megkeresi. A talált információkat kiértékeli. Digitális oktatási anyagokat használ. Szakmai angol nyelvet használ.	Ismeri az elektronikai rajzjeleket és a villamos rajzok készítésének szabályait. Ismeri az elektronikai alkatrészek (diszkrét alkatrészek, mint pl. diódák, térvezérlésű és bipoláris tranzisztorok, diák, triak, tiriszor) működését és a jellemző alapkapcsolásokat. Ismeri a műveleti erősítők jellemzőit, alapkapcsolásait. Ismeri az elektronikai alkatrészek adatlapjainak felépítését. Ismeri azokat a csatornákat, amiken keresztül katalóguslapokat keres.		Az információforrásokat és információkat önállóan felkutatja és a talált információkat kiértékeli. Elektronikai alkatrészek angol nyelvű adatlapját önállóan olvassa, értelmezi.
2	Elektrotechnikai, elektronikai számításokat végez. Kisebb és közepes bonyolultságú analóg és digitális áramköröket méretez áramköri törvények, illetve katalógus ajánlások alapján.	Ismeri az elektrotechnikai törvényeket. (Ohm, Kirchhoff, feszültségosztás, áramosztás, aktív hálózatok számítása, váltakozó áram törvényei, RL, RC, RLC alapáramkörök) Ismeri az alap analóg (KE, KK, KS, KD erősítő, többfokozatú tranzisztoros erősítők, nagyjelű erősítők, oszcillátorok, feszültségstabilizátorok) és digitális (funkcionális hálózatok, sorrendi hálózatok) és kapcsolóüzemű (multivibrátorok, step-up, step-down konverterek) áramkörök méretezési szabályait.	Törekszik a pontos, szakmailag kifogástalan eredményre. A számítási feladatokban a mértékegységekkel való számolást fontosnak tartja.	Adatlapok alapján, képletgyűjtemény használatával a számítási feladatokat önállóan végzi.

3	<p>Elektronikus áramköröket épít, éleszt. Az elkészült elektronikus áramkört készre szereli, vagy berendezésbe építi, dokumentációt használ. Elvégzi a szükséges törpe és kiefeszültségű bekötéseket, huzalozásokat. Gyártási megrendelésekkel kapcsolatos dokumentumokat és műszaki leírásokat készít standard szoftverek alkalmazásával.</p>	<p>Ismeri a NYHL tervezés és készítés alapjait. Ismeri a szakszerű áramkörépítés lépéseit és a vonatkozó munka- és környezetvédelmi előírásokat. Ismeri a kézi beültetés és forrasztás folyamatát, technológiai sorrendjét. Ismeri a törpe és kiefeszültségű bekötések módjait, biztonsági előírásait. Ismeri a berendezés dokumentációk felépítését, az egyes jelölések értelmezését. Ismeri a szervizdokumentációk felépítését. Ismeri az általa alkalmazott veszélyesanyagokat, illetve azokkezelési, biztonsági előírásait.</p>	<p>A huzalozásnál törekszik az esztétikus elrendezésre. Fontos számára, hogy munkavégzés közben és a munka végeztével is professzionális képet mutasson magáról a rendezett munkaterülettel is. Tisztában van azzal, hogy a hibamentes gyártás alapfeltétele, hogy az előírások szerint végezze a munkáját.</p>	<p>Az elektronikus áramkörépítést és élesztést mérnöki támogatással, de önállóan végzi. Maradéktalanul betartja az utasításokat. A gyártás során betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, a szakmára és egyéb technológiára vonatkozó előírásokat, valamint betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat.</p>
4	<p>A korszerű elektronikai áramkörök gyártási folyamatában az ellenőrzések során kiesett termékek hibáit megállapítja, javítja. Vállalatirányítási rendszereket használ a gyártási megrendelések tervezésére, lebonyolítására és a határidők követésére. Munkahely (shopfloor) management szoftvert használ, CIP meetingeket szervez, KPI-okat határoz meg.</p>	<p>Ismeri az elektronikus áramkörök gyártástechnológiai lépéseit, az egyes berendezések kezelését (Pl. SMT gyártó sorok elemei, hibrid gyártó áramkörök gyártó berendezései). Ismeri a technológiából adódó jellegzetes hibákat. (pl.: pasztázók, beültető gépek, reflow-kemencék, bondoló gépek tipikus hibái) Ismeri az egyes JEDEC szinteket, és a rájuk vonatkozó tárolási előírásokat. Ismeri az ESD alapfogalmait.</p>	<p>Fontos számára, hogy a gyártásban előforduló hibákat a legrövidebb idő alatt megtalálja, és visszajelzést adjon a hiba lehetséges okáról.</p>	<p>Az elektronikai áramkörök gyártási folyamatában a munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja.</p>

5	<p>Meghibásodott elektronikus áramkörben szemrevételezéssel, és/vagy villamos mérésekkel megállapítja a hiba okát. A hibás elektronikai áramkört szakszerűen javítja. Az elvégzett méréseket, javításokat szakszerűen dokumentálja. A javítással kapcsolatos információkat a megrendelővel megosztja. A mérőeszközök nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik. Szakmai nyelven kommunikál. Munkájáról beszámol. Ellenőrzi az elektronikai műszerész munkáját, szakmai támogatást nyújt.</p>	<p>Ismeri az egyes alkatrészek jellemzőit, és vizsgálati módszereiket. Ismeri a gyártási technológiából adódó tipikus hibákat. Ismeri a méréssel történő hibakeresés módszereit. Megismeri a szükséges mérés-technikai alapokat. Ismeri alaplátványok (DMM, oszcilloszkóp, funkciógenerátor, tápegység) mérési módszereit, lehetőségeit. Ismeri a valós és virtuális műszer fogalmát, különbségét, kezelését. Ismeri a digitális jelek jellemzőit. Ismeri a jellemző terepi buszok jelszintjeit, jelalakjait, adatkereteit. (pl.: CAN, FieldBUS, MODBUS, Profibus, ethernet, EtherCAT). Ismeri az általa alkalmazott veszélyesanyagokat, illetve azokkezelési, biztonsági előírásait.</p>	<p>Törekszik a lehető leghatékonyabb és legpontosabb munkavégzésre. Törekszik a megrendelő által támasztott elvárások lehető leggyorsabb és legalaposabb kielégítésére.</p>	<p>Az elektronikus áramkörök hibakeresését és javítását önállóan vagy szükség esetén mérnöki támogatással végzi. Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat.</p>
6	<p>Elektronikai gyártó berendezést kezel, üzemeltet, elvégzi a napi karbantartást. Felismeri a működési rendellenességeket és egyszerűbb mechanikai, illetve villamos hibákat azonosít. Automatizált berendezés meghibásodott részegységét referenciákkal azonosra cseréli. Vészhelyzetet jelent, részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt.</p>	<p>Ismeri az elektronikus áramkörök gyártási technológiáit. Ismeri a karbantartás alapjait. Ismeri az egyes berendezések dokumentációjának felépítését, és az alkalmazott leggyakoribb jelöléseket a dokumentációkban. Ismeri a pneumatika, és elektropneumatika alapjait. Ismeri a szenzortechnika alapjait. Ismeri a vészhelyzet fogalmát és a riasztás, mentés, valamint az elsősegélynyújtás szabályait.</p>	<p>Elfogadja, hogy hibamentes gyártás csak tökéletes állapotú géppel, a kezelési, karbantartási szabályok betartásával lehetséges.</p>	<p>Karbantartás támogató szoftvert, virtuális vizualizációs eszközöket, okos eszközöket használva önállóan dolgozik. Eldönti, hogy az adott hibát meg tudja egyedül javítani, vagy szaksegítség kell kérnie. Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat.</p>

7	Egyszerűbb mikrovezérlő programokat ír. Előre megírt programot tölt fel.	Ismeri a mikrovezérlők programozásának alapjait. Ismeri a mikrovezérlők jellemző lehetőségeit, hardveres kialakítását és a feltöltés folyamatát. Ismeri a jelek mérésének módszereit.		Önállóan módosításokat hajt végre a mikrovezérlő programjában és elvégzi a feltöltést.
8	Egyszerű PLC programot készít. Előre megírt programot tölt fel. Ellenőrzi a berendezés állapotát a program futás közbeni monitorozásával.	Ismeri a PLC-k programozásának alapjait. Ismeri az automatizált berendezések jellemző jelszintjeit. Ismeri a jelek mérésének módszereit. Ismeri a PLC programok, működés közbeni jellemzőit, azok megfigyelésének lehetőségeit.	Törekszik a PLC kiesése miatti gyártás leállás idejének minimalizálására.	A PLC programírást és feltöltést önállóan végzi.
9	Alkalmazza a gyártási minőségbiztosítás módszereit. Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat. Hozzájárul a munkafolyamatok folyamatos fejlesztéséhez az üzemben, illetve a saját területén.	Ismeri a korszerű karbantartási módszerek alapjait. Ismeri az SPC alapjait. Ismeri a Lean alap gondolatát. Ismeri a Deming-ciklust. (PDCA) Ismeri hibamegelőző és problémamegoldó módszerek alapjait (Pl. Pareto, SPC, hisztogram, szóródási diagram) Ismeri a gépképesség meghatározásának alapjait, annyira, hogy képes legyen adatotszolgáltatni a gépképességet meghatározó szakembernek. Ismeri a KPI-ok fogalmát.	Felismeri, hogy minden kis javítás a folyamatokban, hosszú távon sokat jelent, és a folyamatos apró lépések segítenek elérni a hibamentes gyártást.	A minőségbiztosítási előírások és munkautasítások szerint önállóan, szükség esetén szakmai irányítás mellett vesz részt a minőségirányítási folyamatban.
10	Szokatlan jelenségeket és működési szabálytalanságokat felismeri az IT-rendszereken, intézkedik azok megszüntetéséről.	Ismeri a standard irodai programokat. Ismeri a legfőbb malware típusokat. Ismeri a fishing, spam fogalmát.	Figyelembe veszi az IT-biztonsági célkitűzéseket (hozzáférhetőség, adatintegritás, bizalmasság és hitelesség).	Az adathordozók használatára, elektronikus levelezésre, IT-rendszerek és weboldalak használatára vonatkozó vállalati irányelveket betartja.

3. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁSBA TÖRTÉNŐ BELÉPÉS FELTÉTELEI

Iskolai előképzettség: Alapfokú iskolai végzettség

Alkalmassági követelmények:

- Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat: Szükséges
- Pályaalkalmassági vizsgálat: Nem szükséges

4. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES SZEMÉLYI FELTÉTELEK:

1. Tanműhelyvezető: 1 fő felsőfokú
2. Szakirányú oktatásért felelős személy: 1 fő felsőfokú szakirányú
3. Oktató(k):3 fő felsőfokú szakirányú

5. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES TÁRGYI FELTÉTELEK:

1. Helyiségek (elméleti tantermek, gyakorlati tanműhelyek, adminisztrációs iroda, irattár, raktárak, kommunális helyiségek)

2. Eszközök és berendezések:

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

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

3. A projektfeladatok teljesítéséhez szükséges anyagok és felszerelések:

4. Egyéb speciális feltételek: -

6. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT IDŐTARTAMA:

1. Projekt alapú foglalkozások (óra):	998 óra, 70%
2. Elméleti foglalkozások (óra):	428 óra, 30%
3. A foglalkozások összes óraszám:	1426 óra, 100%

7. . TANULÁSI TERÜLETEK

A tanulási terület megnevezése:

1. Az elektronikai alapjai

Projekt alapú foglalkozások (232 óra)

Elméleti foglalkozások (100 óra)

A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám: 332 óra, ebből a duális partner 100%-ot vállal, azaz 332 órát.

2. Számítógép az elektronikában

Projekt alapú foglalkozások (113 óra)

Elméleti foglalkozások (49 óra)

A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám: 162 óra, ebből a duális partner 100%-ot vállal, azaz 162 órát.

3. Áramkörök építése, üzemeltetése Elektronikai technikusoknak

Projekt alapú foglalkozások (283 óra)

Elméleti foglalkozások (121 óra)

A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám 404 óra, ebből a duális partner 100 %-ot vállal. azaz 404 órát.

4. Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek

Projekt alapú foglalkozások (370 óra)

Elméleti foglalkozások (158 óra)

A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám: 528 óra, ebből a duális partner 100%-ot vállal, azaz 528 órát.

A tanulási területek összes óraszámja:

Évfolyam	9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszámja	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja	252	386	404	432	590	2064	1070	994	2064

A tananyagegység megnevezése	
7.1	Elektrotechnika , 80 óra 11. évfolyam (80 óra)
7.2	Analóg áramkörök 162 óra, 11. évfolyam (162 óra)
7.3	Digitális áramkörök 90 óra 11. évfolyam (90 óra)
7.4	A programozás alapjai 72 óra 11. évfolyam (72 óra)
7.5	Számítógépes szimuláció 108 óra 12. évfolyam (90 óra)
7.6	Áramkörök építése és üzemeltetése 404 óra 12. évfolyam (144 óra) 13. évfolyam (260 óra)
7.7	Mikrovezérlők 216 óra 12. évfolyam (72 óra) 13. évfolyam (144 óra)
7.8	Ipari folyamatok irányítása PLC-vel 312 óra 12. évfolyam (126 óra) 13. évfolyam (186 óra)

7.1 Tananyagegység

7.1.1.	Megnevezése	Elektrotechnika
7.1.2.	Célja	A műszaki alapozásra építve a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése. Ismerjék a tanulók a villamos áramkörök alaptörvényeit és képesek legyenek alapösszefüggéseinek felismerésére, megértésére és az alapvető elektrotechnikai számítások, mérések elvégzésére. Ismereteik alapozzák meg a további villamos műszaki tanulmányaikat. A tanulók képesek mérések elvégzésére elektrotechnikai áramkörökben. Ismerik az áramkörök megvalósításának lépéseit, támogatással képesek elektrotechnikai áramkörök építésére és a működésük vizsgálatára. A tanulók ismerjék meg a műhelyben végzett tevékenység szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön a kezűgyességük és a műszaki szemléletük. A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munka-folyamatokat. Tudják a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, vigyázzanak azok állapotára. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. Válgjon szükségletükké a munkakörnyezetük rendjének fenntartása.
7.1.3.	Tartalma	Aktív és passzív hálózatok, Villamos erőter-kondenzátor, Mágneses tér, Váltakozó áramú hálózatok, Többfázisú hálózatok,
7.1.4.	Terjedelme	2 félév 80 óra, 11. évfolyam (80 óra)
7.1.5.	Elméleti órák száma	24
7.1.6.	Gyakorlati órák száma	56
7.1.7.	Projektoktatásban	70% (56 óra)

7.2 Tananyagegység

7.2.1.	Megnevezése	Analóg áramkörök
7.2.2.	Célja	A tantárgy tanításának fő célja az alapvető analóg elektronikai kapcsolások megismertetése, az áramkörök építésének, bemérésének elsajátítása.
7.2.3.	Tartalma	Analóg áramköri rendszerek és jelek, Félvezető alkatrészecskék, Alapfeladatok megvalósítása, Erősítőtechnika, Négypólusok jellemzőinek mérése, Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazása Erősítők építése-mérése,
7.2.4.	Terjedelme	2 félév 162 óra, 11. évfolyam (162 óra)
7.2.5.	Elméleti órák száma	49
7.2.6.	Gyakorlati órák száma	113
7.2.7.	Projektoktatásban	70% (113 óra)

7.3 Tananyagegység

7.3.1.	Megnevezése	Digitális áramkörök
7.3.2.	Célja	A tantárgy tanításának célja a digitális technikai alapfogalmak, a kettes és tizenhatos számrendszer, a logikai függvények (egyszerűsítésük, realizálásuk), valamint az össze-tett logikai hálózatok (kombinációs, aszinkron és szinkron) megismertetése és gyakorlati alkalmazásának elsajátítása.
7.3.3.	Tartalma	A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramköre Analóg és digitális jelek jellemzőinek definiálása, jelek két lehetséges értékének modellezése: „0” és „1”. Gyakorlati kódolások, Logikai függvények és egyszerűsítésük, Kombinációs hálózatok vizsgálata
7.3.4.	Terjedelme	2 félév 90 óra 11. évfolyam (90 óra)
7.3.5.	Elméleti órák száma	27
7.3.6.	Gyakorlati órák száma	63
7.3.7.	Projektoktatásban	70% (63 óra)

7.4 Tananyagegység

7.4.1.	Megnevezése	A programozás alapjai
7.4.2.	Célja	A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló elsajátítsa a programkészítés alapvető lépéseit. Képes legyen a felvetett probléma megoldásához megfelelő lépéssorozatot (algoritmust) készíteni, a programot az algoritmus leírása alapján és egy adott fejlesztői környezetben is elkészíteni, működését ellenőrizni, a szintaktikai és szemantikai hibákat javítani. További cél, hogy megtanuljon a feladat megoldásához – idegen nyelven is – információkat keresni és feldolgozni, valamint csoportban és önállóan dolgozni.
7.4.3.	Tartalma	Bevezetés a programozásba, Programozási nyelvek Változók használata, Adatkezelés, A programkészítés lépései, Vezérlési szerkezetek használata, Fájelkezelés, Függvények kezelése, Projektfeladat
7.4.4.	Terjedelme	2 félév 72 óra 11. évfolyam (72 óra)
7.4.5.	Elméleti órák száma	22
7.4.6.	Gyakorlati órák száma	50
7.4.7.	Projektoktatásban	70% (50 óra)

7.5 Tananyagegység

7.5.1.	Megnevezése	Számítógépes szimuláció
7.5.2.	Célja	A számítógépes szimuláció tantárgy célja, hogy megismertesse a tanulókat az áramkörü modellezés (szimuláció) és a virtuális mérőműszerek előnyeivel, alkalmazásának lehetőségeivel.
7.5.3.	Tartalma	Számítógépes szimuláció, Virtuális mérőműszerek
7.5.4.	Terjedelme	2 félév 90 óra 12. évfolyam (90 óra)
7.5.5.	Elméleti órák száma	27
7.5.6.	Gyakorlati órák száma	63
7.5.7.	Projektoktatásban	70% (63 óra)

7.6 Tananyagegység

7.6.1.	Megnevezése	Áramkörök építése és üzemeltetése
7.6.2.	Célja	A tantárgy tanításának célja, hogy kialakítsa és fejlessze a tanulók áramkörü szemléletét, képessé tegye őket az elektronikai áramkörök jellemzőinek és működésének megértésére, az áramkörök hibáinak megkeresésére és javítására.
7.6.3.	Tartalma	Többfokozatú erősítők, negatív visszacsatolások Szélessávú és hangolt erősítők Nagyjelű erősítők Oscillátorok Tápegységek Projektfeladat
7.6.4.	Terjedelme	4 félév 404 óra 12. évfolyam (144 óra) 13. évfolyam (260 óra)
7.6.5.	Elméleti órák száma	121
7.6.6.	Gyakorlati órák száma	283
7.6.7.	Projektoktatásban	70% (283 óra)

7.7 Tananyagegység

7.7.1.	Megnevezése	Mikrovezérlők
7.7.2.	Célja	A tantárgy tanításának célja, hogy bevezesse a tanulókat a mikrovezérlők programozásába. Tegye képessé a tanulókat mikrovezérlők felprogramozására.
7.7.3.	Tartalma	Digitális technika A mikrovezérlő technika alapjai Fejlesztőeszközök A magas szintű programozás alapjai Belső perifériák használata Megszakítások
7.7.4.	Terjedelme	4 félév 216 óra 12. évfolyam (72 óra) 13. évfolyam (144 óra)
7.7.5.	Elméleti órák száma	65
7.7.6.	Gyakorlati órák száma	151
7.7.7.	Projektoktatásban	70% (151 óra)

7.8 Tananyagegység

7.8.1.	Megnevezése	Ipari folyamatok irányítása PLC-vel
7.8.2.	Célja	A tanulók ismerjék meg a PLC-programozás elméletének és gyakorlatának alapjait, a tanulók legyenek képesek PLC-rendszereket beüzemelni, azokban hibát keresni.
7.8.3.	Tartalma	Általános PLC-ismeret PLC-programozás PLC-program készítése PLC-program tesztelése BUS-rendszerek
7.8.4.	Terjedelme	4 félév 312 óra 12. évfolyam (126 óra) 13. évfolyam (186 óra)
7.8.5.	Elméleti órák száma	94
7.8.6.	Gyakorlati órák száma	218
7.8.7.	Projektoktatásban	70% (218 óra)

8. Csoporthétszám

8.1	Maximális csoportlétszám (fő)	12
-----	-------------------------------	----

9. A képzésben részt vevő teljesítményét értékelő rendszer leírása

(A projektoktatás vonatkozó értékelések módja)

Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése. Központi interaktív vizsga, Projektfeladat. A tanulók teljesítményét reprezentáló minősítést a hagyományos ötfokozatú skálán végezzük el [jeles (5), jó (4), közepes (3), elégséges (2) és elégtelen (1)].

10. A képzés zárása

10.1.	A képzés elvégzéséről szóló igazolás (államilag elismert szakmai bizonyítvány/szakmai érettségi végzettséget tanúsító érettségi bizonyítvány/ képzési tanúsítvány) kiadásának feltételei	A Képzési Kimeneti Követelményekben meghatározottak alapján.
-------	--	--

11. A képzési program végrehajtásához szükséges feltételek

11.1.	Személyi feltételek	Gyakorlati szakoktatók
11.1.1.	Személyi feltételek biztosításának módja	A duális képzőhely oktatói állománya
11.2.	Tárgyi feltételek	Elméleti tanterem és felszerelt tanműhelyek biztosítása
11.2.1.	Tárgyi feltételek biztosításának módja	PEMŰ/Tanplast Képzési Központ
11.3.	Egyéb speciális feltételek	nincs
11.3.1.	Egyéb speciális feltételek biztosításának módja	nincs

12. A tanulási eredmény alapú képzés megvalósítása

12.1.	Személyi feltételek (milyen szakmai /pedagógiai végzettségű kollégák vesznek részt a projektoktatásban)	gyakorlati oktatók
12.1.1.	Személyi feltételek biztosításának módja	PEMÜ/Tanplast Képzési Központ gyakorlati oktatói állománya, valamint a szakképző intézmény oktatói állománya
12.2.	Tárgyi feltételek	munkaasztal; digitális multiméter; labortápegység; oszilloszkóp (digitális, min. 2 csatornás, min 50 mhz-es, tároló); funkciógenerátor; elektronikai fogók, csipeszek; vezeték-előkészítés eszközei, fogói; furat- és felületszerelt forrasztás, kiforrasztás eszközei; számítógép; mikrovezérlő programozás eszközei és szoftverei; PLC oktatókészlet; egyéni védőeszközök; szimulációs szoftverek, tervező szoftverek; megépített vagy szimulált gyártórendszer modell
12.2.1.	Tárgyi feltételek biztosításának módja	Duális partner (PEMÜ/Tanplast Képzési Központ) saját tanműhelyei
12.3.	A TEA keretében oktatott „tantárgyak”	Portfólió készítés, Projekt munka, önállóan vagy felügyelet mellett végezhető – projektfeladatok
12.3.1.	A TEA keretében oktatott tantárgy értékelése	Az „E-kréta” elektronikus naplón keresztül. A tanulók teljesítményét reprezentáló minősítést a hagyományos ötfokozatú skálán végezzük el [jeles (5), jó (4), közepes (3), elégséges (2) és elégtelen (1).
12.3.2.	A projektoktatás időbeli megvalósulása (órakeret, órarendi megjelenés – projekt nap, projekt hét, rendes tanórai keretek között, stb.)	Órarendi megjelenés projekt hét keretein belül, valamint rendes tanórai keretek között projektfeladatokkal.
12.3.3.	A képzési idő óraszámából mennyi kapcsolódik a projektoktatáshoz	70%

13. A szakmai képzés megvalósítása

13.1.	A szakmai vizsga előkészítése, megszervezése, lebonyolítása	Központi interaktív vizsga, Projekt feladat (gyakorlati vizsga)
13.1.1.	A tanuló teljesítmények objektív értékelésének szabályai	A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40 %-át elérte.
13.1.2.	A szakmai vizsga helyszíne	BMSZC tanműhely, PEMÜ/Tanplast Képzési Központ tanműhelyei.

13.1.3.	A szakmai vizsga technikai és személyi feltételei	BMSZC oktatói csapata, PEMÜ/Tanplast Képzési Központ oktatói gárdája.
13.1.4.	Személyi feltételek biztosításának módja (pl. duális partner biztosítja vagy az iskola oktatója végzi a képzést)	Mindkettő
13.1.5.	Duális partnernél folyó oktatás milyen módon számít be a tanulmányokba, hogyan dokumentálják az ott töltött képzési időt	Az „E-kréta” elektronikus naplón keresztül.
13.1.6.	Ellenőrzésre jogosult a duális partnernél folyó szakmai oktatásban (minőségbiztosítási szempontból)	Illetékes kamara.