

MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

**ELEKTRONIKAI MŰSZERÉSZ
MESTERKÉPZÉSI PROGRAM**

2013

I. Általános irányelvek

1. A mesterképzés szabályozásának jogi háttere

A mesterképzési program

- a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény,
 - a gazdasági kamarákról szóló, többször módosított 1999. évi CXXI. törvény,
 - a felnőttképzésről szóló, többször módosított 2001. évi CI. Törvény
- valamint,
- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelet,
 - a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara Mesterképzési és -vizsga Szabályzata,
 - az elektronikai műszerész mestervizsga követelményeit tartalmazó szakképesítésért felelős miniszteri rendelet alapján készült.

2. A mesterképzés adatai

A mesterképzés megnevezése: Elektronikai műszerész mester

A mesterképzés időtartama: 375 óra

3. A mesterképzés szervezésének feltételei

3.1 Személyi feltételek

Elektronikai műszerész mester		
A tananyagegységek azonosítója, megnevezése	A szükséges képesítés, felkészültség	
	Elméleti oktatás esetén	Gyakorlati oktatás esetén
001-11-1 Pedagógiai ismeretek		
1.0/001-11-1 A gyakorlati munka tanulásához szükséges pszichológiai fogalmak, alapok	A képzés tartalmának pedagógiai feldolgozására alkalmas oktató.	-
2.0/001-11-1 A szakmai gyakorlat tanítás-tanulási (pedagógiai) folyamatának jellemzői	A képzés tartalmának pedagógiai feldolgozására alkalmas oktató.	-
3.0/001-11-1 A szakmai gyakorlat, mint munkavégzés általi tanulás módszertani feladatai	A képzés tartalmának pedagógiai feldolgozására alkalmas oktató.	-
002-11-1-1 Vállalkozási ismeretek		
1.0/002-11-1 Jogi ismeretek	A képzés tartalmának megfelelő szakirányú felsőfokú	-

	végzettséggel rendelkező oktató.	
2.0/002-11-1 Marketing ismeretek	A képzés tartalmának megfelelő szakirányú felsőfokú végzettséggel rendelkező oktató.	-
3.0/002-11-1 Adó-TB-pénzügyi-számviteli ismeretek	A képzés tartalmának megfelelő szakirányú felsőfokú végzettséggel rendelkező oktató.	-
154-12 Informatikai, munkaszervezési és technológiai műveletek végzése		
1.0/154-12 Informatikai alaptevékenységek	Informatika tanár	
2.0/154-12 Technológiai alpműveletek	Erősáramú villamosmérnök, üzemmérnök, mérnök tanár	
3.0/154-12 Munkaszervezés/tervezés	Erősáramú villamosmérnök, üzemmérnök, mérnök tanár	
112-12 Elektronikai áramkörök szerelése, mérése, javítása		
1.0/112-12 Analóg és digitális áramkörök	Gyengeáramú villamosmérnök, mérnök tanár	
2.0/112-12 Méréstechnikai eszközök és azok alkalmazása	Gyengeáramú villamosmérnök, mérnök tanár	
3.0/112-12 Áramköri modulok és berendezések	Gyengeáramú villamosmérnök, mérnök tanár	
4.0/112-12 Hibakeresés és javítás, dokumentációk kezelése és készítése	Gyengeáramú villamosmérnök, mérnök tanár	
113-12 Számítógép alkalmazása az elektronikában		
1.0/113-12 Mikroprocesszorok, mikrovezérlők és interfész áramkörök	Gyengeáramú villamos- vagy informatikai mérnök, mérnök tanár	
2.0/113-12 Általános PLC ismeret	Gyengeáramú villamos- vagy informatikai mérnök, mérnök tanár	
3.0/113-12 PLC Programozás	Gyengeáramú villamos- vagy informatikai mérnök, mérnök tanár	
4.0/113-12 Hibakeresési és javítási módszerek, elektronikus adatkezelés és dokumentálás	Gyengeáramú villamos- vagy informatikai mérnök, mérnök tanár	
114-12 Irányítástechnikai rendszerek kialakítása és üzemeltetése		
1.0/114-12 Irányítástechnika alapjai	Gyengeáramú villamos- vagy mechatronikai mérnök, mérnök tanár	
2.0/114-12 Vezérlés	Gyengeáramú villamos- vagy mechatronikai mérnök, mérnök tanár	
3.0/114-12 Szabályozás	Gyengeáramú villamos- vagy mechatronikai mérnök, mérnök tanár	
4.0/114-12 Hibakeresés, javítás és dokumentálás az irányítástechnikában	Gyengeáramú villamos- vagy mechatronikai mérnök, mérnök tanár	

3.2 Tárgyi feltételek

A mesterképzés helyszínei

A szakmai elmélet oktatását és a szakképző intézményben folyó szakmai gyakorlati képzést a szakképző intézménynek kell megszervezni, amelyhez az alábbiak biztosítása szükséges:

- tanműhely
- szaktanterem
- számítógépterem

A szakmai gyakorlati képzéshez szükséges eszközök és felszerelések jegyzékét a mestervizsga követelményét kiadó rendeletben is megjelenő alábbi jegyzék tartalmazza.

Eszköz- és felszerelési jegyzék

A képzési feladatok teljesítéséhez szükséges eszközök és felszerelések minimuma	Elektronikai műszerész mester
Kéziszerszámok	X
Kéziműszerek	X
Jelgenerátorok	X
Oscilloszkóp	X
Számítógép	X
Szoftverek	X
Tápegység	X
Nyomtató	X
Egyéni és csoportos védőfelszerelések, berendezések	X

4. A mesterképzésre való felvétel feltételei

Mesterképzésre az vehető fel, aki rendelkezik az elektronikai műszerész mestervizsga követelményeiben előírt, a mestervizsgához szükséges szakképesítési feltételekkel, és a mestervizsga időpontjáig igazolni tudja az elektronikai mestervizsga követelményeiben előírt, a mestervizsgára jelentkezéshez szükséges szakmai gyakorlatot.

5. A mester munkaterülete

A mester munkaterületére vonatkozó információk megtalálhatók az elektronikai műszerész mestervizsga követelményeinek II. 1. Az elektronikai műszerész mester munkaterületének leírása című pontjában.

6. A mesterképzés célja

A mesterképzés célja, hogy előkészítsen a mestervizsgára.

A mestervizsga célja, hogy biztosítsa

- minden szakembernek a magasabb szakmai elismertséget jelölő minősítés elérésének lehetőségét,
- a tanulók képzéséhez szükséges, magas szintű szakmai és pedagógiai ismeretek elsajátítását,
- a vállalkozás indításához, sikeres működtetéséhez szükséges ismeretek elsajátítását,
- hogy a vállalkozás eleget tehessen az egyes szakmákban, a vonatkozó jogszabályokban meghatározott működési feltételeknek.

7. A mesterképesítés szakmai követelménymoduljai

A mesterképesítés szakmai követelménymoduljai megtalálhatók az elektronikai műszerész mestervizsga követelményeinek III. Szakmai követelmények című fejezetében.

8. A mesterképzés szerkezete

A tananyagegységek struktúrája és időkeretei

Elektronikai műszerész mester					
A tananyagegységek					
sor-száma	azonosítója	megnevezése	óraszám		
			elméleti	gyakorlati	összes
001-11-1 Pedagógiai ismeretek			60	0	60
1.	1.0/001-11-1	A gyakorlati munka tanulásához szükséges pszichológiai fogalmak, alapok	10	0	10
2.	2.0/001-11-1	A szakmai gyakorlat tanítás-tanulási (pedagógiai) folyamatának jellemzői	20	0	20
3.	3.0/001-11-1	A szakmai gyakorlat, mint munkavégzés általi tanulás módszertani feladatai	30	0	30
002-11-1 Vállalkozási ismeretek			75	0	75
4.	1.0/002-11-1	Jogi ismeretek	20	0	20
5.	2.0/002-11-1	Marketing ismeretek	15	0	15
6.	3.0/002-11-1	Adó-TB-pénzügyi-számviteli ismeretek	40	0	40
154-12 Informatikai, munkaszervezési és technológiai műveletek végzése			24	36	60
7.	1.0/154-12	Informatikai alaptevékenységek	6	18	24
8.	2.0/154-12	Technológiai alpműveletek	12	18	30
9.	3.0/154-12	Munkaszervezés/tervezés	6	0	6
112-12 Elektronikai áramkörök szerelése, mérése, javítása			20	32	52
10.	1.0/112-12	Analóg és digitális áramkörök	6	6	12
11.	2.0/112-12	Méréstechnikai eszközök és azok	4	8	12

		alkalmazása			
12.	3.0/112-12	Áramköri modulok és berendezések	4	4	8
13.	4.0/112-12	Hibakeresés és javítás, dokumentációk kezelése és készítése	6	14	20
113-12 Számítógép alkalmazása az elektronikában			30	28	58
14.	1.0/113-12	Mikroprocesszorok, mikrovezérlők és interfész áramkörök	8	8	16
15.	2.0/113-12	Általános PLC ismeret	12	0	12
16.	3.0/113-12	PLC programozás	4	12	16
17.	4.0/113-12	Hibakeresési és javítási módszerek, elektronikus adatkezelés és dokumentálás	6	8	14
114-12 Irányítástechnikai rendszerek kialakítása és üzemeltetése			24	46	70
18.	1.0/114-12	Irányítástechnika alapjai	6	12	18
19.	2.0/114-12	Vezérlés	8	16	24
20.	3.0/114-12	Szabályozás	6	10	16
21.	4.0/114-12	Hibakeresés, javítás és dokumentálás az irányítástechnikában	4	8	12
Mindösszesen:			233	142	375

9. A mestervizsgáztatási követelmények

A mestervizsgáztatási követelményekre vonatkozó információk megtalálhatók az elektronikai műszerész mestervizsga követelményeinek IV. Mestervizsgáztatási követelmények című fejezetében.

10. Egyéb feltételek, információk

A mesterképzés képzési programjában a különböző képzési formák közül a csoportos képzést alkalmazzuk.

A maximális csoportlétszám mesterképzésenként, azon belül modulonként kerül meghatározásra az elméleti és gyakorlati oktatás vonatkozásában a II. fejezet „A maximális résztvevői létszám” című pontjában.

A képzés elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltétele a képzésen való részvételt igazoló jelenléti ív aláírása.

II. A mesterképzési program moduljai és tananyagegységei

1. A modul azonosítója és megnevezése

001-11-1 Pedagógiai ismeretek

1.1. A modul javasolt időkerete

- Elmélet: 60 óra
- Gyakorlat: -

1.2. A modul elvégzése során szerorzhető kompetenciák

Pedagógiai ismeretek

Feladatprofil:

Ismeri és tudatosan kezeli a gyermek fejlődési fázisait, megismerési és kommunikációs szerepeit a tanulóképzésben

Ismeri és alkalmazza a szakképzésen belül a gyakorlati képzés pedagógiai sajátosságait

Tudatosan kezeli a szakképzés és pedagógiája (elmélet-műhely közeli tapasztalás - valós vállalkozási környezet) gyakorlatát

A pedagógiai célokat és azok eléréshez szükséges feladatrendszert egymáshoz illeszti, megtervezi a szakmai gyakorlat pedagógiai folyamatát

Kezeli a mai kor értékeit, értékviságát, és a mai kor társadalmi értékeit

Ismeri a pozitív jövőképpel rendelkező életpályát, a proaktív életvezetés pedagógiai sajátosságait

Megvalósítja az élményközpontú gyakorlati képzést és a pozitív, negatív visszacsatolások motivációját

Ismeri és tudatosan használja a pedagógiai eszközöket a gyakorlati munkában és a tanulóképzésben

Tudatosan használja a munkáltató foglalkozásokat a tanulóképzésben

Megvalósítja a célorientált munkavégzésre törekvést

Megvalósítja a hatékony és erőforrás-takarékos feladatvégzést

Megvalósítja a munkavégzési önállóságot

Kialakítja a szakmai problémamegoldás képességét

Formálja a minőségi munkavégzés és az önellenörző felelősségvállalás képességét

Kreatívan megvalósítja a szakmai problémamegoldást (szükség esetén csapatmunkában)

Képes a szakmai és együttműködési önfejlődésre

Tudatosan kezeli a nevelés és személyes példamutatás jelentőségét és szerepét

Tulajdonságprofil:

Szakmai kompetenciák:

szakmai ismeretek:

A gyermek fejlődési fázisainak, megismerési és kommunikációs szerepeinek tudatos kezelésének ismerete a tanulóképzésben

A szakképzésen belül a gyakorlati képzés pedagógiai sajátosságainak ismerete és alkalmazása

A szakképzés és pedagógiájának (elmélet-műhely közeli tapasztalás - valós vállalkozási környezet) gyakorlatának tudatos kezelése

A pedagógiai célok és azok eléréshez szükséges feladatrendszer illesztésének ismerete

A szakmai gyakorlat pedagógiai folyamatának megtervezési ismerete

A mai kor értékei, értékvisága, és a mai kor társadalmi értékeinek ismerete

A pozitív jövőképpel rendelkező életpálya, a proaktív életvezetés pedagógiai sajátosságainak

ismerete

Az élményközpontú gyakorlati képzés és a pozitív, negatív visszacsatolások motivációs megvalósításának ismerete

A pedagógiai eszközök és tudatos használatuk ismerete a gyakorlati munkában és a tanulóképzésben

A munkáltató foglalkozások tudatos használatának ismerete a tanulóképzésben

A célorientált munkavégzésre törekvés szerepének ismerete

A hatékony és erőforrás-takarékos feladatvégzés szerepének ismerete

A munkavégzési önállóság szerepének ismerete

A szakmai problémamegoldás képességének kialakítási ismerete

A minőségi munkavégzés és önellenőrző felelősségvállalás képességének formálási ismeretei

A szakmai problémamegoldás (szükség esetén csapatmunkában történő) kreatív módszereinek ismerete

A szakmai és együttműködési önfejlődés nyitottságának ismeretei

A nevelés és személyes példamutatás jelentőségének és szerepének ismeretei

szakmai készségek:

Köznyelvi beszédképesség

Mennyiségérzék

Szakmai nyelvű beszédképesség

Olvasott szakmai szöveg megértése

Elemi számolási készség

Tervezési készség a feladatok megtervezéséhez, illesztéséhez

Tervezési készség a szakmai gyakorlat megtervezéséhez

Tervezési készség az életpálya tervezéshez és életvezetéshez

Az élményközpontú gyakorlati képzés vezetésének készsége

Motivációs készség

A gyermek tanulásának segítése

A pedagógiai módszerek használata

Pedagógiai beszédképesség

A szakképzési eszközök használata

A gyakorlati képzés módszertana

Oktatási eszközök használata

A valós vállalkozási környezetben történő gyakorlati eszközhasználat

A munkáltató foglalkozások használatának készsége

A célorientált munkavégzés készsége

A feladatok erőforrás-takarékos végzésének készsége

Az önálló munkavégzés készsége

A szakmai problémamegoldás képességének kialakítási készsége

A minőségi munkavégzés készsége

A szakmai probléma-megoldási készsége

Fejlődési készség szakmai és együttműködés területein

A személyes példamutatás készsége

Személyes kompetenciák:

Empátia

Pozitív elvárások attitűdje

Pozitív jövőkép kialakításának képessége

Példamutatás a szakmai rutin területén

Példamutatás a célorientált munkavégzés területén

Példamutatás a szakmai problémamegoldás területén
Példamutatás a minőségi munkavégzés területén
Példamutatás a szakmai és együttműködési önfejlődés területén

Társas kompetenciák:

Kommunikációs nyitottság
Együttműködési képesség

Módszerkompetenciák:

Történeti áttekintő képesség
Módszertani strukturálás képessége
A szakmai gyakorlat pedagógiai megtervezésének képessége
Az élményközpontú gyakorlati képzés megvalósításának képessége
A pedagógiai eszközök tudatos használatának képessége a tanulóképzésben
A célorientált munkavégzés elsajátításának képessége
A hatékonyság és az erőforrás-takarékosság elsajátításának képessége
A munkavégzési önállóság elsajátításának képessége
A szakmai problémamegoldás elsajátításának képessége
A minőségi munkavégzés elsajátításának képessége
A szakmai és együttműködési önfejlődés elsajátításának képessége
A nevelés és személyes példamutatás képessége

1.3. A szakmai követelménymodul elsajátításának módszerei, résztvevői tevékenységformák

- Elméleti oktatás, csoportos képzés, mely plenáris előadással, a témák végén kérdés-felelet formájú kétirányú kommunikációval, a tanár által értelmezési szempontból kiemeltnek tartott fogalmakat, modelleket kiscsoportos értelmező workshopban dolgozza fel.

1.4. A maximális résztvevői létszám

- Elméleti oktatás: 40 fő

1.5. A szakmai követelménymodulra vonatkozó belépési feltételek

Nincs

1.6. A szakmai követelménymodul oktatási tartalmának leírása

Elmélet

1.0/001-11-1 A gyakorlati munka tanulásához szükséges pszichológiai fogalmak, alapok: 10 óra

- Az emberi psziché, az azt vizsgáló pszichológia alapismeretei.
- A pszichikus fejlődés életkori szakaszai, jellemzői és fázisai.
- A szakképzésben leginkább érintett életkorú fiatalok (14- 20 éves korosztály) állapot-sajátosságai.
- A pályaválasztási és karriertervezési tevékenység pszichológiai jellemzői.
- A személyiség-típusok főbb jellemzői és tudatos kezelésük.
- A csapatszerepek és csapatdinamika pszichológiai alapjai, ezen ismeretek alkalmazásának lehetőségei.

- A XXI. század pszichológiai sajátosságai és tudatos válaszok, kezelési módszerek.

2.0/001-11-1 A szakmai gyakorlat tanítás-tanulási (pedagógiai) folyamatának jellemzői: 20 óra

- A hagyományos oktatás módszertan (didaktika) alapjai: a megismerő tevékenység, az emlékezés, képzelet, a megismertek felidézése, a gondolkodás, az értelmi és érzelmi intelligencia, valamint mindezek fejlesztésének módszertana.
- A tanulási folyamat klasszikus és új megközelítései, azok tanulási eredményesség szempontjából történő megkülönböztetése, sajátosságaik megismerése.
- A tehetség, a motivációk, a szorgalom, a kitartás, és egyéb kiemelten fontos tényezők áttekintése a tanulás folyamatának tudatosítása érdekében.
- A didaktikai specialitások a tanulási folyamatban, a kommunikáció, a személyes példamutatás, a nevelői magatartás, a nevelő mintaadási feladatai és szerepeik.
- Az oktatástól a kompetencia-fejlesztésig terjedő didaktikai módszerek megismerése.
- A XXI. század oktatás módszertani eszközrendszerének, speciális módszereinek és eszközeinek (például: tréning, workshop, team munka, prezentáció, coaching, stb.) megismerése, sajátosságaik osztályozási és alkalmazási képességének kialakítása.
- A XXI. század speciális műszaki-technológiai-infokommunikációs eszközei, módszerei, kombinatív használatuk és szinergikus hatásai megismerése.
- A szakmai gyakorlat specialitásai, a gyakorlati foglalkozás jelentősége, típusai.
- A szakmai gyakorlat, gyakorlati foglalkozások megtervezésének, felépítésének és eredményes végrehajtásának jellemzői.
- A tanulók kompetencia-fejlődésének mérése (ellenőrzése), korszerű dokumentálása a folyamat kontroll alatt tartása, az eredmények motiváló visszajelzése (pozitív és negatív elismerések).
- A tanulás, mint kompetencia-fejlesztési ív megtervezése, monitoringja és eredményességi értékelésének módszertana, alkalmazási jellemzői.

3.0/001-11-1 A szakmai gyakorlat, mint munkavégzés általi tanulás módszertani feladatai:

30 óra

- A munkakörnyezetbe épített kompetencia-fejlesztés specialitásai, tipikus jellemzői és feladatai.
- A szakmai gyakorlat során elsajátítható kompetencia elemek (ismeretek, tudás, készségek, formálható személyiségjegyek) jellemzői, tipikus csoportjaik és speciális módszertanok.
- A szakmai gyakorlat idő-felületének megtervezése, az elvárt kompetencia-fejlődések mérése (ellenőrzése), korszerű dokumentálása a folyamat kontroll alatt tartása, az eredmények motiváló visszajelzése (pozitív és negatív elismerések).
- A szakmai gyakorlat munkahelyzeteinek megtervezése, a szükséges erőforrások (nyersanyag, munkadarab, technológia, energia, betanító munkatárs, stb.), valamint az elvárt kompetencia-fejlődés összefüggéseinek.
- A szakmai gyakorlat munkahelyzeteinek, a tanult kompetencia elemek eredményességre való alkalmasságának, teljesítménymérő és teljesítmény-értékelő aspektusainak megismerése, munkakörnyezeti előnyeinek feldolgozása.
- A szakmai gyakorlat munkahelyzeteinek, a problémamegoldó, önálló munkavégzésre és a szakmai önállóság kialakítására való alkalmasság megismerése.
- A kompetencia eltérések (a tanulók közötti különbségek) figyelembe vétele a tanulási-tanítási folyamatban, az előrehaladás mérésében, az elismerés adásában.
- A szakmai gyakorlat csoportos munkavégzésére alkalmas munkahelyzeteinek, a csoportos problémamegoldás, a közös döntés, a csapat szinergikus együttműködésének munkahelyzeteire vonatkozó specialitások megismerése, sikeres kezelésük gyakorlata.

1.7. A modul értékelésének módja

A modulban előírt ismeretek és /vagy kompetenciák mérése az illetékes területi kereskedelmi és iparkamara által meghatározott módon történik.

2. A modul azonosítója és megnevezése 002-11-1 Vállalkozási ismeretek

2.1. A modul javasolt időkerete

- Elmélet: 75 óra
- Gyakorlat: -

2.2. A modul elvégzése során szerorzhető kompetenciák

Vállalkozási ismeretek

Feladatprofil:

Feladatprofil:

Jogi ismeretek:

Tisztában van az alapvető jogi fogalmakkal és a jogrendszer felépítésével, amely alapján képes elvégezni az alábbi feladatokat:

- Elvállalja a vállalkozások alapításával kapcsolatos általános feladatokat
- Intézi a működési engedélyek beszerzését
- Jogi tanácsadást igényel, konkrét igényt fogalmaz meg
- Ellátja a vállalkozások megszűnésével kapcsolatos általános feladatokat
- Munkajogi szerződéseket készít (jogi felügyelettel), ellenőriz
- Vállalkozói szerződéseket készít (jogi felügyelettel), ellenőriz
- Figyelemmel kíséri a jogszabályi változásokat

Marketing ismeretek:

Tisztában van a vállalkozások piaci környezetével és ezek hatásaival. Ennek alapján az alábbi feladatokat képes elvégezni:

- Üzleti tervet készít
- Elvégzi a saját iparágának bemutatását és elemzését
- Meghatározza és kidolgozza a marketing-mix elemeit
- PR és kommunikációs tevékenységet végez

Adó-TB-pénzügyi-számviteli ismeretek:

Ismeri az alapvető adó- és pénzügyi szabályokat, valamint a gazdaság működési elveit. Ennek alapján az alábbi feladatokat képes elvégezni:

- Kitölti az adónyomtatványokat
- Főbb vonalakban ismeri az egyes adó- és kamatszámítási módszereket
- Ismeri a vállalkozások éves beszámolójának főbb egységeit és ezek lényeges elemeit, valamint ezen adatokból tájékozódni tud és következtetéseket von le
- Kialakítja és működteti a vállalkozás szervezetét
- Pénzügyi tervet készít
- Rezsioradíjat számol

Tulajdonságprofil:

Szakmai kompetenciák:

szakmai ismeretek:

Jogi ismeretek:

- A gazdálkodás, vállalkozás fogalma, jellemzői
- Egyéni vállalkozás
- Egyéni cég
- Gazdasági társaságok csoportosítása
- Gazdasági társaságok működésének szabályai
- Vállalkozási formák közötti választás szempontjai
- Vállalkozások átalakítása és megszüntetése
- Kötelmi jog elemei (szerződések)

Marketing ismeretek:

- A vállalkozás makro- és mikrokörnyezete (gazdasági, politikai, jogi, marketing)
- Piacgazdaság, piac
- A vállalkozások erőforrásai
- A vállalkozások reálszférája
- A vállalkozás személyi feltételei
- A vállalkozás beindításának alapfeltételei
- Az elképzelés, az ötlet próbája
- A vállalkozás beindításához szükséges eszközök listájának összeállítása és a munkaerő szükséglet felmérése
- A vállalkozás székhelyének, telephelyének megválasztása, belső kialakítása
- Kommunikáció és információátvitel

Adó-TB-pénzügyi-számviteli ismeretek:

- A vállalkozás finanszírozása, pénzügyi terv készítése
- A munkaviszony létrehozásával és megszüntetésével kapcsolatos feladatok
- Számviteli rendszer kialakítása
- A vállalkozás felelősségi rendszere
- Az üzleti terv készítésének esetei és célközönsége
- Az üzleti terv felépítése és részei
- A vállalkozások beszámolási kötelezettségei
- A mérleg és az eredménykimutatás szerepe, tartalma
- A vállalkozás belső és külső finanszírozási forrásai, a vállalkozás fizetőképessége
- Hitelezés és támogatás
- Biztosítás, áru- és vagyonvédelem az üzleti életben
- Adózás és társadalombiztosítás
- A munkaszervezés alapjai
- Az ellenőrzés alapelvei

szakmai készségek:

- Olvasott köznyelvi szöveg megértése
- Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban
- Kézírás
- Köznyelvi szöveg hallás utáni megértése
- Köznyelvi beszédképesség
- Olvasott szakmai szöveg megértése
- Szakmai nyelvi írásképesség, fogalmazás írásban
- Szakmai nyelvű hallott szöveg megértése

Szakmai nyelvű beszédképesség
Telefonálási technikák
Számítástechnikai ismeretek

Személyes kompetenciák:

Tisztesség, felelősségtudat
Megbízhatóság
Döntésképeség
Fejlődőképesség, önfejlesztés
Szervezőképesség
Önállóság
Kitartás
Rugalmasság
Elhivatottság, elkötelezettség
Kockázatvállalás

Társas kompetenciák:

Kapcsolatteremtő készség
Határozottság
Kommunikációs készség
Konfliktusmegoldó képesség
Irányítási készség
Kompromisszum készség

Módszerkompetenciák:

Logikus gondolkodás
Tervezés
Áttekintő és rendszerező képesség
Kreativitás, ötletgazdagság
Új ötletek, megoldások kipróbálása
Nyitott hozzáállás
Eredményorientáltság
Hibakeresés (diagnosztizálás)

2.3. A modul elsajátításának módszerei, résztvevői tevékenységformák

módszerek:

- az előadások meghallgatása
- elhangzottak gyakori ismétlése, gyakorlati példákon keresztül történő rögzítése
- kérdve kifejtés
- ismeretanyag önálló alkalmazása otthoni kutatás/feladat elvégzése során
- a tanultak alkalmazása, bizonyos szakmákhoz kapcsolódóan csoportmunka keretében

résztvevői tevékenységformák:

- egyéni felkészülés
- konzultáció
- csoportmunka

2.4. A maximális résztvevői létszám

- Elméleti oktatás: 40 fő
- Gyakorlati oktatás: -

2.5. A modulra vonatkozó belépési feltételek

Megegyezik az adott mesterszakma bemeneti feltételeivel.

2.6. A modul oktatási tartalmának leírása

- **Elmélet**

Cél

Olyan ismeretek és technikák elsajátítása, melyek segítségével a résztvevők képessé válnak a vállalkozások jogi és gazdasági környezetének, azok alapvető működési törvényszerűségeinek átfogó megismerésére. Ezen ismeretek birtokában sikeres mestervizsga után képesek új vállalkozás indítására, a meglévő vállalkozás hatékony, optimális, jogszabályi előírásokat betartó, eredményes működtetésére. Fontos, hogy a hallgatók olyan átfogó tudást szerezzenek, amelyet a későbbiekben saját igényük szerint tudjanak bővíteni. Ehhez átfogó képet kell kapniuk a megfelelő információk elérhetőségéről, megszerzéséhez szükséges ismeretekről. A tanfolyam célja tehát nem nagy tömegű lexikális tudás átadása, hanem az alapok lefektetésével további ismeretbővítésre lehetőség biztosítása.

Tananyag

A vállalkozási ismeretek 3 fő témakörből áll: jog, marketing, adó-TB-pénzügy-számvitel.

1.0/001-11-1 Jogi ismeretek: 20 óra

Ezen tantárgy keretében a hallgatók megismerik a jogrendszer felépítését és működését. Átfogó képet kapnak a vállalkozások alapításával, működésével és megszűnésével kapcsolatos jogi teendőkről, szabályozásokról. Kiemelt szerep jut a munkajogi és kötelmi jogi kérdéskörnek, amelyek a vállalkozások napi működéséhez elengedhetetlenül szükségesek. Az elméleti anyagot számos aktuális, gyakorlati példa támasztja alá.

2.0/001-11-1 Marketing ismeretek: 15 óra

Ezen tárgykörben a résztvevők a vállalkozások mikro- és makrokörnyezetének átfogó feltérképezésének, megismerésének, elemzésének eszközeivel ismerkednek meg. Az elméleti tananyag átadása és a gyakorlati megbeszélés az előadáson folyamatosan váltogatják egymást. Ezzel lehetővé válik minden résztvevő számára a megszerzett tudás ellenőrzése, megerősítése és bővítése. A résztvevők irányított beszélgetés keretében a saját szakmájuk/vállalkozásuk alapján készítenek összefoglaló elemzéseket.

Szintén része a tárgynak a motiváció és a kommunikáció alapjainak és működési elveinek megértése. Ez a későbbi interperszonális kapcsolatokban nyújt segítséget. A marketingstratégiák megismerése felkészülést nyújt arra, hogy a vállalkozást milyen piaci stratégiai hatások érhetik. Fontos megismerkedni a vevőérték és elégedettség, vevőmegtartás területével. A tárgy részét képezi a marketingkutatói ismeretek elsajátítása, a szolgáltatásmarketing egyes területeinek megismerése.

3.0/001-11-1 Adó-TB-pénzügy-számvitel ismeretek: 40 óra

Az előadás során a hallgatók átfogó képet kapnak az adó-, TB- és számviteli rendszer alapvető törvényszerűségeiről. Gyakorlati példákon keresztül elsajátítják az egyes adószámítási módszereket. Megismerik a vállalkozások számviteli törvény szerinti kötelezettségeit, ezek alaki és formai kellékeit. Megtanulják a számviteli alrendszerek összefüggéseit, az egyes vállalkozások vagyoni, pénzügyi és jövedelmi helyzetére vonatkozóan. Az éves beszámoló részeiből gyakorlati példákon keresztül saját maguk is képesek lesznek megállapításokat tenni és következtetéseket levonni.

A pénzügyi rész keretében a pénz és a bankrendszer kialakulásával és fejlődésével ismerkednek meg a hallgatók. Átfogó képet kapnak a pénzügyi terv készítéséről, a hitellel kapcsolatos tudnivalókról, melyek a vállalkozás életében fontos szerepet játszanak. Gyakorlati példákon keresztül megtanulják a kamat és rezsioradíj számítását.

Oktatási metodika

Az előadások megkezdése előtt a hallgatók teljes körű információt kapnak a képzés céljáról és folyamatáról. Az egyes témakörök leegyszerűsítésével, tipizálásával, gyakorlati példák bemutatásával, alkalmazásával érthetővé kell tenni a magasabb szintű ismeretanyagot, ezzel jelentősen motiválva a hallgatókat a téma befogadására és feldolgozására. Világossá kell tenni, hogy a megszerzett ismeretanyag a szakmai tevékenységük mindennapi gyakorlásához nyújt nélkülözhetetlen segítséget. Nem profi gazdasági menedzsereket képzünk, hanem mestereket, akik megfelelő vállalkozási ismeretekkel rendelkeznek.

Az elméleti oktatást - lehetőleg az ismeretanyag átadásakor - gyakorlati példákkal és eszközökkel (beszélgetés, szóbeli feladatmegoldás, stb) is meg kell erősíteni. Az elhangzottak gyakori megerősítésével, visszacsatolásával, rövid számonkérésével szintén segítjük az ismeretanyag rögzülését és a vizsgára való felkészülést.

2.7. A modul értékelésének módja

A modulban előírt ismeretek és /vagy kompetenciák mérése az illetékes területi kereskedelmi és iparkamara által meghatározott módon történik.

3. A modul azonosítója és megnevezése

154-12 Informatikai, munkaszervezési és technológiai műveletek végzése

3.1. A modul javasolt időkerete

- Elmélet: 24 óra
- Gyakorlat: 36 óra

3.2. A modul elvégzése során szerorzhető kompetenciák

Feladatprofil:

Hardvert, jogtiszta szoftvereket alkalmaz
Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ
Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezel
Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ
LAN és WAN hálózatokat használ
Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért
Informatikai tevékenységét dokumentálja
Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez

A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza
A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza
Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet
Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket
Munkaműveletekről vázlatos rajzot készít
Mechanikus és elektromos eszközökkel, műszerekkel méréseket végez
Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fúr, forgácsol, fűrészsel, hajlít, reszel, csiszol)
Elektromos és mechanikai kötéseket készít
Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alpműveleteknél
A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít
Részt vesz a munka- és balesetvédelmi oktatáson
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat
Részt vesz a munka-, tűz- és környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában, dokumentálásában
Gondoskodik a munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközökről és azok használhatóságáról
Részt vesz a tűzoltásban, mentésben, elsősegélyt nyújt
Betartja és betartatja a veszélyes és a szelektív hulladékgyűjtés szabályait, a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat

Tulajdonságprofil:

Szakmai kompetenciák:

szakmai ismeretek:

Elektrotechnikai alapismeretek
Elektronikus áramkörök
Villamos gépek biztonságtechnikája
Teljesítményelektronikai áramkörök
Gépelemek
Finommechanikai elemek
Mechanika
Elektromechanikus mérőműszerek
Elektronikus mérőműszerek
Mechanikai mérőműszerek
Villamos mérések
Mechanikai mérések
Műszerelemek
Anyagismeret
Gyártásismeret
Műszaki ábrázolás
Villamos és gépész rajzjelek
Szabványok
Műszaki dokumentáció
Általános munkavédelem
Érintésvédelem
Elsősegélynyújtás
Általános tűzvédelem
Tűzoltó készülékek
Környezetvédelem
Veszélyes hulladékok kezelése

Digitális technikai alapok
Perifériák
Számítógépes hálózatok típusai
Informatikai angol nyelv

szakmai készségek:

Információforrások kezelése
Kapcsolási rajz olvasása, értelmezése
Folyamatábrák olvasása, értelmezése
Folyamatábrák készítése
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése

Személyes kompetenciák:

Kézügyesség
Mozgáskoordináció (testi ügyesség)
Szervezőkészség

Társas kompetenciák:

Prezentációs készség
Fogalmazó készség
Kompromisszumkészség

Módszerkompetenciák:

Logikus gondolkodás
Módszeres munkavégzés
Figyelem-összpontosítás

3.3. A modul elsajátításának módszerei, résztvevői tevékenységformák

Magyarázat
Kiselőadás
Szemléltetés
Információk feladattal vezetett rendszerezése
Vázlatkészítés
Projekt
Szimuláció
Mérések eredményének kiértékelése

3.4. A maximális résztvevői létszám

- Elméleti oktatás: 30 fő
- Gyakorlati oktatás: 12 fő

3.5. A modulra vonatkozó belépési feltételek

Megegyezik a jelentkezéshez szükséges szakképesítési és a szakirányú képzés megszerzését követő szakmai gyakorlati feltételekkel.

3.6. A modul oktatási tartalmának leírása

Elmélet

1.0/154-12 Informatikai alaptevékenységek: 6 óra

Informatikai alapfogalmak.
A Neumann-elvű számítógépek elvi felépítése.
Központi egység és perifériák.
Memória, vezérlő, aritmetikai egység, perifériák, háttértárak.
Hardver alapismeretek.
Az alapkonfiguráció kialakítása.
Input és output egységek.
Monitorok típusai, szöveges és grafikus üzemmód.
Nyomtatók.
Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compact flash stb.).
Könyvtárszerkezet, kialakításuk a háttértárakon.
Szoftver alapismeretek: fájlok, szoftverek csoportosítása.
Operációs rendszerek fogalma.
Elterjedtebb operációs rendszerek összehasonlítása, előnyök, hátrányok feltárása.
Fontosabb operációs rendszerek, jellemzőik.
Elterjedtebb operációs rendszerek összehasonlítása, előnyök, hátrányok feltárása.
Rendszeres biztonsági mentések fontossága.
Adatmentés.
Jelszavas állományvédelem, attribútumok.
Rendszer védelme, biztonsági mentések fontossága, időzített, rendszeres biztonsági mentések.
Állományműveletek, állományok kiterjesztése, típusai, társítás.
Állományok elérése, teljes elérési út.
Az adatkezelés eszközei: tömörítés, kicsomagolás, archiválás, adatvédelem.
Vírusok típusai.
Aktuálisan jellemző vírusok működésének megismerése.
Víruskeresés és vírusirtás, víruspajzs, lemezkarbantartás.
Egyszerű programok telepítése.
Szoftverek használatának jogi szabályozása: szerzői jog, jogtiszta szoftver, licen szerződés, copyright, shareware, freeware, demo, public domain, szabad szoftverek, creative commons.
Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete.

2.0/154-12 Technológiai alpműveletek: 12 óra

Mechanikus és elektromos eszközökkel, műszerekkel méréseket végez.
Az anyag és gyártásismeret azon elemei, amelyeken a szerszámok és kisgépek használatát gyakorolják, és méréseket végeznek.

3.0/154-12 Munkaszervezés/tervezés: 6 óra

A munkavégzés szabályai és a minőség biztosítása, szabványokat alkalmaz

Gyakorlat

1.0/154-12 Informatikai alaptevékenységek: 18 óra

Irodai alkalmazások

Az irodai alkalmazások használata feladatmegoldások során.
Szövegszerkesztő alkalmazások jellemzői.
Megjelenítésre vonatkozó beállítások.
Formázási műveletek.
Helyesírás ellenőrzése.
Tartalomjegyzék, ábrajegyzék, tárgymutató használata.
Táblázatok használata.
Nyomtatás.
Objektumok beszúrása a dokumentumba.
A prezentáció készítésének menete.
Szövegtervezés, elrendezés, tördelés.
Képek, objektumok illesztése, méretezése.
Digitális effektusok.
Vetítési beállítások, animáció, slideshow.
Táblázatkezelési alapismeretek rendszerezése: alapfogalmak, cellák azonosítása, adattípusok.
Lapok átnevezése, másolása, törlése.
Adatok bevitele, gyorsmásolás, beépített listák alkalmazása.
Számformátumok, cellaformázási lehetőségek.
A cellatartalom módosítása.
Képletek alkalmazása, relatív, abszolút és vegyes cellahivatkozások, tartomány és munkalap hivatkozások.
Egyszerű függvények használata.
Sorok és oszlopok elrejtése, cellák védelme.
Függvénytípusok.
Függvények használata, másolása, egymásba ágyazása.
A diagram fogalma, részei, típusai, formázások.
Problémamegoldás táblázatkezelővel, szűrés, keresés, rendezés.

Számítógépes hálózatok használata

Biztonság a hálózatban: tűzfal feladata, fontossága.
Belépés felhasználóként számítógépes hálózatba, autentikáció, hálózatválasztás.
Megosztott állományok, hálózati helyek elérése.
Biztonságos jelszó.
Hálózati nyomtatás lehetőségei.
Az internet felépítése, szolgáltatásai.
Hálózat adta visszaélési lehetőségek: levélszemét, kéretlen levelek, jelszavak megőrzése, személyes információk tárolása (e-mail-ok, címlisták).
Távoli elérés használata.
Távsegítség engedélyezésével járó veszélyek, azok kivédése.
A böngésző programok navigációs eszközei és használatuk.
Keresőrendszerek használata: kulcsszavas és tematikus keresők.
Az elektronikus levelezés alapfogalmai, az e-mail cím szerkezete, felépítése, protokollok.
Egy levelezőprogram működése, beállításai.

2.0/154-09-1 Technológiai alpműveletek: 18 óra

Az anyag és gyártásismeret azon elemeit ismerik meg a résztvevők, amelyeken a szerszámok és kisgépek használatát gyakorolják, és méréseket végeznek.

3.7. A modul értékelésének módja

A modulban előírt ismeretek és /vagy kompetenciák mérése az illetékes területi kereskedelmi és iparkamara által meghatározott módon történik.

4. A modul azonosítója és megnevezése

112-12 Elektronikai áramkörök szerelése, mérése, javítása

4.1. A modul javasolt időkerete

- Elmélet: 20 óra
- Gyakorlat: 32 óra

4.2. A modul elvégzése során szerezhető kompetenciák

Feladatprofil:

Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez
Villamos kapcsolási rajzot, kiviteli tervet készít, értelmez, használ
Kapcsolási rajz alapján összeállítja a villamos áramkört
Elkészíti a kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat
Analog, digitális és teljesítményelektronikai elektronikus áramkörök jellemzőit
méréssel meghatározza
Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét méri
Elektronikai áramköröket épít
NYÁK lemezt készít
Beszereli a mechanikai alkatrészeket
Elvégzi a leírásban előírt bekötéseket, huzalozásokat
Készre szereli az áramkört
Berendezésbe szereli az elkészült áramkört
Beülteti az elektronikai alkatrészeket
Áramköröket éleszt, áramkör működését ellenőrzi, és elvégzi a javításokat
Feszültség alá helyezi az áramkört
Elektronikai áramkörkészítést, gyártást irányít
Ipari gyártórendszereket üzemeltet, karbantart
Dokumentáció alapján összeállítja a mérőrendszert
Villamos méréseket végez, mérési jegyzőkönyvet készít
Teszteli az elektronikai áramkör működését
Méréssel ellenőrzi az előírt paraméterek meglétét
Előírás alapján elvégzi a szükséges beállításokat
Behatárolja a hibás alkatrészt
Műszeres hibakeresést végez és irányít
Kijavított áramkör működését méréssel ellenőrzi

Tulajdonságprofil:

Szakmai kompetenciák:

szakmai ismeretek:

Villamos berendezések biztonságtechnikája
Villamos hibafeltérési, hibajavítási eljárások, módszerek
Villamos hibajavítások dokumentációi
A műszaki ábrázolás módszerei
Passzív és aktív alkatrészek felépítése, jellemzői, szabványos jelölései
Az alkatrészek csoportosítása, alkalmazási területei és jellemzői
Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzok
Elektromechanikus, elektronikus mérőműszerek
Villamos mérések
Villamos számítások, alapvető méretezések
A villamos áram hatásai
Villamos anyagismeret
Mérési jegyzőkönyv
Elektrotechnikai ismeretek
Elektronikai ismeretek
Digitális technikai ismeretek
Irányítástechnikai ismeretek
Erősítők fajtái (szélessávú, hangolt, nagyjelű erősítők)
Műveleti erősítők alapkötésai, alkalmazásai
Optoelektronika (fotoellenállás, fotódióda, napelem, fototranzisztor, LED, lézerdióda, optocsatoló, optikai kijelzők)
Tápegységek felépítése, működése és jellemzői
Teljesítményelektronikai áramkörök
Impulzustechnikai áramkörök
Műszeres mérés technika
Mérőműszerek mérés technikai jellemzői
Mérési jegyzőkönyv
Villamos gépek biztonságtechnikája
Bekötési, huzalozási rajzok
Kötési rajzok
Szerelési rajzok

szakmai készségek:

Szakmai számolási készség
Villamos kötés rajz olvasása, értelmezése
Villamos kéziszerszámok kezelése, használata
Mérőműszerek használata

Személyes kompetenciák

Pontosság
Türelmesség
Kéz ügyesség

Társas kompetenciák:

Irányítási készség
Határozottság
Prezentációs készség

Módszerkompetenciák:

Gyakorlatias feladat értelmezés

Problémamegoldás, hibaelhárítás
Logikus gondolkodás

4.3. A modul elsajátításának módszerei, résztvevői tevékenységformák

Magyarázat
Kiselőadás
Szemléltetés
Projekt
Szimuláció
Vita
Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása
Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel
Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása
Információk feladattal vezetett rendszerezése
Csoportos helyzetgyakorlat
Munkamegfigyelés adott szempontok alapján
Műveletek gyakorlása
Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással

4.4. A maximális résztvevői létszám

- Elméleti oktatás: 30 fő
- Gyakorlati oktatás: 12 fő

4.5. A modulra vonatkozó belépési feltételek

Megegyeznek a jelentkezéshez szükséges szakképesítési és a szakirányú képesítés megszerzését követő szakmai gyakorlati feltételekkel.

4.6. A modul oktatási tartalmának leírása

Elmélet

1.0/112-12 Analóg és digitális áramkörök: 6 óra

Félvezető áramköri elemek

Félvezető diódák.

A dióda karakterisztikája, jellemző adatai.

A félvezető diódák típusai.

Egyenirányító diódák.

Zener-diódák.

Tüsdiodák.

Kapacitásdiódák.

Alagútdiódák.

Schottky diódák.

Tranzisztorok.

Bipoláris tranzisztorok.

Bipoláris tranzisztorok felépítése, működése.
A bipoláris tranzisztor műszaki adatai, határértékei.
A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére.

Unipoláris tranzisztorok.

Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok.

Felépítés és fizikai működés.

Jelleggörbék, adatok, határadatok.

MOSFET tranzisztorok.

Felépítés és fizikai működés.

Jelleggörbék, adatok, határadatok.

Erősáramú félvezető eszközök.

Négyrétegű diódák.

Tirisztorok.

Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor.

Tirisztortetródák.

Változtatható áramú kapcsolódióda (DIAC).

Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC).

Egyátmenetű tranzisztor (UJT).

Optoelektronikai alkatrészek.

Fotoellenállás.

Fotodióda.

Fotoelemek.

Fototranzisztorok.

Fényt kibocsátó dióda (LED).

Analóg alapáramkörök

Többfokozatú erősítők

Többfokozatú erősítők gyakorlati alkalmazása

Az erősítők torzítása és zaja

Visszacsatolások

A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire.

A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása.

Teljesítményerősítők

Az erősítők osztályozása

Teljesítményerősítők gyakorlati alkalmazása

Szélessávú erősítők

Hangolt erősítők

Színuszos oszcillátorok

LC oszcillátorok gyakorlati megvalósítása

RC oszcillátorok gyakorlati megvalósítása

Műveleti erősítők

Műveleti erősítők gyakorlati alkalmazása

Műveleti erősítők munkapont beállítása.

Műveleti erősítő kapcsolások.

Műveletvégző áramkörök

RC oszcillátorok

Impulzustechnikai alapáramkörök

Impulzus jellemzők.

Aktív és passzív jelformáló áramkörök.

Lineáris jelformáló áramkörök.

Differenciáló áramkör.

Integráló áramkör.

Nemlineáris jelformáló áramkörök.

Multivibrátorok.

Tranzisztor kapcsolóüzemben.

Astabil multivibrátor.

Monostabil multivibrátor.

Bistabil multivibrátor.

Schmitt-trigger.

Digitális technika alapjai

Kódok:

Bináris, BCD, Excess-3, Hamming.

Egylépéses kódok:

Johnson, Gray.

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására.

Logikai alapl műveletek.

Negáció (invertálás).

VAGY (OR) kapcsolat.

ÉS (AND) kapcsolat.

Nem-VAGY (NOR) kapcsolat.

Nem-ÉS (NAND) kapcsolat.

Kizáró-VAGY (XOR).

Kombinációs hálózatok.

Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.

Logikai hálózatok tervezése.

Algebrai egyszerűsítés.

Boole-algebra szabályai.

A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával.

Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása.

Grafikus egyszerűsítés.

V-K tábla.

Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.

Logikai áramköri rendszerek. Különböző áramkör családok illesztése.

A kombinációs áramkörök házárdjelenségének okai, megszüntetésük módja.

Két- és többszintű hálózatok.

Sorrendi hálózatok.

Aszinkron hálózatok tervezése.

Szinkron hálózatok tervezése.

Regiszterek

Számlálók

2.0/112-12 Méréstechnikai eszközök és azok alkalmazása: 4 óra

Mérési elvek

Egyenáramú jellemzők mérése.

Tápfeszültség.

Nyugalmi áramfelvétel.

Munkaponti adatok.
Stabilitás.
Váltakozó áramú jellemzők.
Feszültségerősítés.
Áramerősítés.
Teljesítményerősítés sávközépi frekvencián.
Az erősítés frekvenciamenete.
Alsó és felső határfrekvencia.
Fázismenet.
Bemeneti ellenállás.
Kimeneti ellenállás.
Az erősítő érzékenysége.
Kivezélhetőség.
Torzítás.
Zajtényező.

3.0/112-12 Áramköri modulok és berendezések: 4 óra

Mikrorendszerek építőelemei

Integrált áramkörök
VLSI áramkörök
Integrált mikrorendszerek
Berendezés-orientált áramkörök,
Multichip modulok,
Hibrid, felület- és furatszerelt nyomtatott huzalozású áramkörök

Moduláramkörök

Áramköri modulok amivel a processzort tartalmazó intelligens egységek, számítógépek egy adott feladatra alkalmassá tehetők;
Az érzékelőkkel és a beavatkozó szervekkel kapcsolatban tartó áramköri modulok
Áramköri modulok , amelyek a kisteljesítményű analóg és digitális jeleket átkonvertálják és felerősítik ember által is érzékelhető mennyiségekké;
Áramköri modulok , amelyek a hangot és képet (például a mobil készülékekben) mágneses hullámmá konvertálják, kisugározzák, majd érzékelik és visszaalakítják;
Áramköri modulok , amelyek az elektronikus eszközök, áramkörök és készülékek tápellátását és üzemelését biztosítják;

4.0/112-12 Hibakeresés és javítás, dokumentációk kezelése és készítése: 6 óra

Hibakeresés

Egyszerűbb áramkörök működési feltételeinek ellenőrzése számítással.

- A hibajelenségek alapján a műszaki dokumentációk (blokkvázlat, kapcsolási rajz) segítségével a hibás fokozat felismerése.
- A hibás fokozaton belül a meghibásodott alkatrész (alkatrészek) behatárolása.
- Törött áramkörök (NYÁK) behatárolása.

Hibajavítás, alkatrészek, mechanikai elemek cseréje, felújítása

- A behatárolt hibás modulok cseréje.
- A fokozaton belüli hibás alkatrészek cseréje.

- Az elhasználódott kopott mechanikai alkatrészek cseréje.
- Az elszennyeződött alkatrészek, mechanikai elemek tisztítása, felújítása.
- Törött áramkörök javítása.

Mérés, hitelesítés

- A hibás fokozatok, alkatrészek behatárolása mérőműszerek segítségével.
- A megjavított fokozat beállítása, hangolása.
- A megjavított, beállított, behangolt áramkör, fokozat, készülék hitelesítése a gyári specifikációs előírásoknak megfelelően.

Gyakorlat

1.0/112-12 Analóg és digitális áramkörök: 6 óra

- Félvezető diódák vizsgálata.
- Négyfókusok jellemzőinek meghatározása.
- Bipoláris és unipoláris tranzisztorok jellemzőinek mérése.
- Dinamikus jellemzők meghatározása.
- Speciális félvezetők és alkalmazásaik.
- Egyenirányítók vizsgálata.
- Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.
- Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.
 - Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.
 - Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata.

2.0/112-12 Méréstechnikai eszközök és azok alkalmazása: 8 óra

- Erősítő kapcsolások építése, bemérése és javítása, vizsgálata.
 - Erősítőosztályok vizsgálata.
 - Bipoláris kapcsolások jellemzőinek mérése.
 - Unipoláris kapcsolások jellemzőinek mérése.
 - Műveleti erősítő kapcsolások vizsgálata.
 - Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építése és mérése.
- Műveleti erősítők alkalmazásai.
 - Aktív szűrők vizsgálata.
 - Műveleti erősítő összegző áramkör vizsgálata.
 - Műveleti erősítő komparátorok vizsgálata.
- Egyenirányító megépítése és vizsgálata.
- Erősítő alapkapcsolás építése, bemérése és javítása.

Impulzustechnikai mérések

- Impulzus jellemzők mérése.
- Aktív és passzív jelalakító áramkörök vizsgálata.
 - Lineáris jelalakító áramkörök vizsgálata.
 - Nemlineáris jelalakító áramkörök vizsgálata.
 - Multivibrátorok vizsgálata.
 - Tranzisztor kapcsolóüzemben.
 - Astabil multivibrátor mérése.
 - Monostabil multivibrátor mérése.
 - Bistabil multivibrátor mérése.

Schmitt-trigger vizsgálata.

Digitális áramkörök vizsgálata

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése.

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.

Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál.

Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.

Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázattal.

Digitális áramkörök lehetséges hibáinak felismerése és javítása.

Digitális áramköri hibák típusai.

A hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafelé lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

Logikai kapuk működésének elemzése.

TTL-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

CMOS-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

Logikai kapuk összekötése.

Univerzális logikai kapuk (NAND, NOR) használata.

Kombinációs logikai áramkörök vizsgálata.

Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata.

Kódoló áramkör vizsgálata.

Működési vizsgálata.

3.0/112-12 Áramköri modulok és berendezések 4 óra

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A fóliamintázat kialakítása.

A szitanyomás technológiája.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomtatott áramkörök maratása.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsipése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség, alkatrészek jelölése.

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).

4.0/112-12 Hibakeresés és javítás, dokumentációk kezelése és készítése 14 óra

Az áramkör funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.

A mérési eredmények kiértékelése.

Hibakeresés.

Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés.

Hibás javítási egység meghatározása.

A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően.
A javított áramkör beüzemelése.
Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése.
A javítási művelet dokumentálása.

4.7. A modul értékelésének módja

A modulban előírt ismeretek és /vagy kompetenciák mérése az illetékes területi kereskedelmi és iparkamara által meghatározott módon történik.

5. A modul azonosítója és megnevezése **113-12 Számítógép alkalmazása az elektronikában**

5.1. A modul javasolt időkerete

- Elmélet: 30 óra
- Gyakorlat: 28 óra

5.2. A modul elvégzése során szerorzhető kompetenciák

Feladatprofil:

Rendszerezi a digitális irányítás eszközeit
Elemzi a PLC felépítését, működését
PLC programot ír, programot módosít grafikus és szöveges programnyelveken
Paramétereket beállít
Off-line, on-line üzemmódot használ, diagnosztizál
Bevonja a PLC-t a hibakeresés folyamatába (WatchDog alkalmazása)
A kapcsolódó kezelőszervek, fény- hangjelzőket ellenőrz
Grafikus megjelenítő eszközöket (PC, programozható terminál) használ
Buszrendszerek kiépítésében részt vesz
Ipari buszrendszert alkalmaz kommunikációhoz
Ellenőrz
Rendszerezi a digitális irányító eszközök kapcsolatait
Elemzi az irányítási hálózatokat Programozható Logikai Vezérlőket használ
Programozható Logikai Rendszerekkel vezérelt rendszereket üzemeltet
Irányítástechnikai rendszereket programoz
Mikrovezérlőket (PIC-et) használ
Mikrovezérlővel vezérelt rendszereket üzemeltet
Mikroszámítógépes egységeket programoz
Dokumentáció alapján egyszerű és összetett programozásokat végez
Irányítástechnikai rendszereket programoz
Mechatronikai rendszereket működtet
Elektronikai tervező programokat telepít, beállít és használ
Kapcsolási rajzokat, alkatrészjegyzéket és blokkvázlatokat készít
Nyomtatott áramköröket tervez
Szimulációs programokat telepít és használ

Tulajdonságprofil:

Szakmai kompetenciák:

szakmai ismeretek:

Számítástechnikai alapismeretek
Számítógépek alkalmazása a mérés technikában

Számítógépek ipari alkalmazása
PLC program elemei
PLC hardver
PLC I/O rendszer elemei
Soros kommunikáció elemei
PC-PLC kommunikáció
PLC-PLC kommunikáció
Struktúrált programozás alapok
Irányítástechnikai alapok
Irányítástechnikai rendszerek programozása
Matematikai alapok
Technológiai vázlatok elemei
Grafikus megjelenítő eszközök jellemzői
Grafikus eszközök program elemei
Mikrovezérlők felépítése
Mikrovezérlők programozása
Áramkörtervező programok
Szimulációs programok

szakmai készségek:

Folyamatábrák olvasása, értelmezése
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése
Jelképek értelmezése
Mennyiségérzék
Műszaki rajz olvasása, értelmezése

Személyes kompetenciák

Kézügyesség
Türelmesség
Térbeli tájékozódás

Társas kompetenciák:

Motiváló készség
Irányítási készség
Konfliktusmegoldó készség

Módszerkompetenciák:

Körültekintés, elővigyázatosság
Információgyűjtés
Módszeres munkavégzés

5.3. A modul elsajátításának módszerei, résztvevői tevékenységformák

Magyarázat
Kiselőadás
Szemléltetés
Projekt
Szimuláció
Vita
Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása

Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel
Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása
Információk feladattal vezetett megszerezése
Csoportos helyzetgyakorlat
Munkamegfigyelés adott szempontok alapján
Műveletek gyakorlása
Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással

5.4. A maximális résztvevői létszám

- Elméleti oktatás: 30 fő
- Gyakorlati oktatás: 12 fő

5.5. A modulra vonatkozó belépési feltételek

Megegyeznek a jelentkezéshez szükséges szakképesítési és a szakirányú képesítés megszerzését követő szakmai gyakorlati feltételekkel.

3.6. A modul oktatási tartalmának leírása

Elmélet

1.0/113-12 Mikroprocesszorok, mikrovezérlők és interfész áramkörök 8 óra

Mikrovezérlők

Mikroprocesszoros rendszertechnika

Mikroszámítógépek felépítése, működése

Utasításkészlet

Az utasítások felépítése és csoportjai.

Címzési módok.

Megszakítások.

Fejlesztő módszerek

Programozás hexa kódban

Programozás assemblerben

Emuláció

Egyszerű fejlesztőrendszerek háttértár nélkül

A mikroprocesszorok fejlődése.

Minimálrendszerek

Mikroszámítógépek moduláris felépítése

Egyirányú adatátvitel

Kétirányú párhuzamos interface

Soros interface

IEC busz interface

Programozható számlánc

Megszakításvezérlő

Közvetlen tárhozzáférés (DMA)

Aritmetikai processzor
Adatkiírás kijelzőre
Képernyős kijelzés
Analóg bemenetek és kimenetek
Különös perifériák

PIC mikrovezérlők felépítése

Működési vázlat.
Utasítás végrehajtás.
Az utasítások típusai és felépítése.
Regisztertömb, bankok.
Programmemória, lapozás.
Órajel generálása.
Reset áramkör.
Watchdog timer (WDT).
Megszakítás.
Sleep (szundi) üzemmód.
A tokok programozása.
PIC családok.

2.0/113-12 Általános PLC ismeret: 12 óra

PLC áramkörök és modulok

A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése, blokkvázlat.
A bemenetek fajtái, szerepük, hogyan kell használni a megfelelő bemeneti típust.
A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.
A kimenetek fajtái, szerepük, hogyan válasszuk ki a megfelelő kimeneti típust.
A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.
Az RT (real – time) óra (időalap, programok ciklikus végrehajtása).
Memória fajtái (ROM, RAM, FIRMWARE), szerepük.
PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat.
Kompakt- és moduláris PLC-k.
A programozható vezérlők alapfeladatai.
A programozható vezérlő működésének jellemzői.
A PLC-ben futó programok és feladataik (alapszoftver, felhasználói programok).
A felhasználói programok végrehajtásának módjai.
A programozható vezérlők főbb jellemzői, kiválasztásuk szempontjai (hardver, szoftver).
PLC műszaki leírások, műszaki paraméterek értelmezése.
Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális, fuzzy).

3.0/113-12 PLC programozás: 4 óra

PLC Programozás

Számítógépes problémamegoldás lépései.
Az algoritmus fogalma, jellemzői. Algoritmus megadásának lehetőségei (pszeudo kód). A folyamatábra elemei, ábra összeállítás szabályai.
Az IEC 1131-3 szabvány szerinti PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk.

A programszervezési egységek felépítése, szerepe.
 PLC programozásának tervezése, elkészítése, tesztelése, üzemi próbája, dokumentálása.
 A programfejlesztés lépései (a forrás-program, a CPU működését vezérlő - gépi kódsorozatra fordítás, hibák megállapítása, javítás, hibátlan program futtatható programmá szerkesztése, működés szimulálása, tesztelés valós környezetben).
 A programozás eszközei, integrált programfejlesztői környezet (IDE).
 Létradiagram programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.
 Vezérlési feladatok
 Utasításlistás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.
 Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása.
 Időzítők, késleltetések programozása minden programnyelven. Késleltetések tipikus alkalmazásai.
 Számlálók, számlálók programozása minden programnyelven. Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai.
 Fel és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása.
 Tárolók, programozásuk minden programnyelven, tipikus alkalmazásuk.

4.0/113-12 Hibakeresési és javítási módszerek, elektronikus adatkezelés és dokumentálás:

6 óra

Mikroprocesszoros rendszerek vizsgálata

Rendszertesztelés.
 Műszerek, érzékelők előerősítése, analóg és digitális illesztése.
 Analóg-digitális átalakítók paramétereinek beállítása, programozása.
 Logikai analízátorok használata.
 Bitminta-analízisen alapuló vizsgálati módszerek használata.
 Digitális rendszerek emulációja, szimulációja.
 Öntesztelő és diagnosztizáló programok használata.
 Perifériák bemérése, illesztése buszrendszerekhez.

PLC-s rendszerek

Hibadetektálás, hibadiagnosztika jelentése, fontossága.
 Folyamat működésképeségi elemzés (PHA), módszerek (FTA, HAZOP, FMEA).
 Meghibásodás, hibamodellezés, hibadiagnosztika fogalma, jellemzői, célok.
 Hibadetektáló, hibadiagnosztikai módszerek (modell nélküli, modell alapú, tudás alapú).
 Gyökér ok, szimptóma, szimptómák és célok, meghibásodás hatáselemzése, veszteség megelőzés.
 Veszélyelemzés, veszélyazonosítás.
 PLC-vel vezérelt berendezések felépítése, vizsgálata.
 bemenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság-, feszültség- és áramfelvétel mérés).
 A kimenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság- és feszültség mérés).
 A használat során előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, a hibák hatásai.
 Szisztematikus manuális hibakeresés PLC-vel vezérelt berendezéseken.
 Hibanapló használata, hibakódok, hibaelemzés.
 A programozó készülék bevonása a hibakeresésbe (on-line lehetőségek).
 Ellentmondás a bemeneti- és a kimeneti jelek között.

Korszerű hibadiagnosztikai rendszerek, hibakereső programok (Watchdog).
A hiba jelzése, a jelzett hiba leellenőrzése, a hiba elhárítása, próbaindítás.
A hiba kijelzésére alkalmas megjelenítő eszközök.

Gyakorlat

1.0/113-12 Mikroprocesszorok, mikrovezérlők és interfész áramkörök: 8 óra Programtervezési módszerek

Strukturált programozás
Moduláris programozás
Felülről-lefelé történő építkezés (top-down)

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

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

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

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

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

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

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

Programozási lehetőségek

Gépi kód
Assembly nyelv
Magas szintű programozási nyelv

A gépi kód jellemzői
A processzor utasításkészlete (típusonként változó, generációnkénti változás – új utasítások, kompatibilitási kérdések).
Az assembly nyelv jellemzői
Assembly nyelvű program végrehajtható utasításai

Az alacsony szintű programozás eszközei
Az assembly nyelv szintaxisa
Az assembly program felépítése
 Az assembly utasítás felépítése
 Utasítástípusok
A magas szintű programozási nyelvek jellemzői
Fordítóprogramok és interpreterek, feladatuk (forráskód - gépi kód).
Adattípusok, adatszerkezetek

MPASM assembler

Az MPASM jellemzői
MPASM direktívái
Makrók használata
Programmodulok használata

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

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

Az MPASM assembler változatai, telepítésük.

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

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

Az MPASM assembler munkafelülete, beállítások, használata.

Az MPASM assembler által támogatott adatformátumok, számformátumok és műveletek.

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

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

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

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

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

3.0/113-12 PLC programozás 12 óra

PLC program készítése

A PLC kiválasztása, beépítése, huzalozása, üzembe helyezése.

A PLC használatbavétele (tápfeszültség ellátás, bemenetek és kimenetek bekötése).

A programozható vezérlő alapbeállítása beépített lehetőségeivel.

PLC – számítógép – szimulációs eszköz (hardver, szoftver) kapcsolat megteremtése.

A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük leellenőrzése.

Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások).

Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése.

A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk.

Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.

Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.

Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, programozási nyelveken.

Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás.

Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra.

Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén. Átírt programok ellenőrzése.

PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata.

A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása.

Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása.

4.0/113-12 Hibakeresési és javítási módszerek, elektronikus adatkezelés és dokumentálás:

8 óra

Mikroprocesszoros rendszerek vizsgálata

- Tesztprogramok futtatása, hibajelzések értelmezése.
- Külső rendszer input-output jeleinek illesztése a mikroprocesszoros rendszerhez.
- Átalakítók kiválasztása, beállítása.
- Digitális rendszerek emulációja, szimulációja.

PLC program tesztelése

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai.

A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken.

A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (on-line diagnózis)

Hibanapló, hibaelemzés.

A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre.

Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével.

A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre.

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

- FESTO PLC (Controller settings, Driver és I/O configurations). Számítógép - PLC kapcsolat (Communication Port Preferences), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (Project settings, Forcing Inputs and Outputs). Online üzemmód használata hibakeresésre (Control panel, breakpoints, Online Display használata). Hibakezelési lehetőségek (programmal és program nélkül, függvény modulok használata, hibakódok, Watchdog driver).
- Klöckner-Moeller PLC és project beállítások ellenőrzése. Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése. Szimuláció beállításai (ciklus, töréspont).
- SIEMENS PLC és project beállítások ellenőrzése (PLC-Info, PLC-memory, I/O diagnosis). Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése. Online üzemmód használata hibakeresésre (force variables, force outputs).
- SCHNEIDER PLC és project beállítások ellenőrzése (Configurator). Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése (ethernet, modbus). Program ellenőrzése (analyze program). Online üzemmód használata hibakeresésre (Control panel, controller status, online events és diagnostics). Hibakezelési lehetőségek (Error Report).

5.7. A modul értékelésének módja

A modulban előírt ismeretek és /vagy kompetenciák mérése az illetékes területi kereskedelmi és iparkamara által meghatározott módon történik.

6. A modul azonosítója és megnevezése

114-12 Irányítástechnikai rendszerek kialakítása és üzemeltetése

6.1. A modul javasolt időkerete

- Elmélet: 24 óra
- Gyakorlat: 46 óra

6.2. A modul elvégzése során szerezhető kompetenciák

Feladatprofil:

Elektromechanikus vezérléseket valósít meg, működésüket ellenőrzi
 Felszereli/összeszereli a vezérlések és szabályozások készülékeit
 Motorvezérléseket (motorvédő, indító, forgásirányváltó, fordulatszám-változtató kapcsolásokat) valósít meg, telepít, beüzemel
 Alkalmazza a gyakoribb nem villamos mennyiség mérésére szolgáló átalakítókat
 Ellenőrzi az átalakítók működését
 Kezeli az automatizált berendezéseket
 Elektronikus vezérléseket és szabályozások kezel, működtet
 Távvezérléseket alkalmaz, működtet (vezetékes, vezeték nélküli)
 Előírás alapján elindítja /leállítja a rendszert, vagy alrendszert
 Érzékelőket, végrehajtókat, jelátalakítókat, tápegységeket ellenőriz és beállít
 Üzemi beállításokat végez a folyamatirányító rendszereken, digitális vezérlőkön, szabályzókon
 Számítógépes tesztprogramokat futtat
 Szoftvert frissít a programozható készülékeken
 Szemrevételezéses ellenőrzéseket végez
 Tanulmányozza a kezelési/üzemeltetési/karbantartási előírásokat
 Dokumentációk alapján elvégzi és irányítja a szükséges beállításokat

Dokumentációk alapján összeállítja a mérőrendszert
Dokumentációk és utasítások alapján méréseket végez és jegyzőkönyvet készít
Karbantartási munkákat végez és irányítja a karbantartási utasítás szerint
Dokumentálja az üzemeltetési, karbantartási munkákat
Részt vesz az új technológiák bevezetésében
Irányítja a berendezések beállítását
Irányítja és ellenőrzi az üzemeltetés, karbantartás körülményeit a technológiai fegyelem betartását
Ellenőrzi a végtermék működését és minőségét
Dokumentálja az irányítási, ellenőrzési feladatok elvégzését

Tulajdonságprofil:

Szakmai kompetenciák:

szakmai ismeretek:

Irányítástechnikai ismeretek
Irányítástechnikai jelölések, ábrázolási módok
Vezérlések működése
Szabályozások működése
Egyszerű szabályozási körök
Villamos érzékelők felépítése, működése és jellemzői
Villamos távadók felépítése, működése és jellemzői
Jelátalakítók, jelformálók felépítése, működése és jellemzői
Villamos gépek alapjai
Villamos kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői
Villamos és elektronikai készülékek szerelési technológiái
Felületszerelési technológia
Korszerű huzalozási rendszerek
Automatizált berendezések be- és kikapcsolási műveletek
A gyártórendszerekben alkalmazott mérőrendszerek csoportosítása és felépítése
Gyártás előkészítési műveletek
A gyártórendszerek számítógépes méréstechnikai eljárásai
Számítógéppel támogatott technológiák (CIM rendszerek)
Villamos gépek üzemeltetési műveletei
Gyártórendszerek dokumentációs rendszere, dokumentációs műveletei
Gyártórendszerek irányítási- és információs hálózatainak üzemeltetése
Gyártórendszerek programozása
Mérő és diagnosztikai rendszerek

szakmai készségek:

Jelképek értelmezése
Szakmai számolási készség
Folyamatábrák olvasása, értelmezése
Villamos kapcsolási rajzok olvasása, értelmezése
Szakmai nyelvű szöveg megértése

Személyes kompetenciák

Pontosság
Türelmesség
Kéz ügyesség

Társas kompetenciák:

Határozottság
Kapcsolatteremtő készség
Prezentációs készség

Módszerkompetenciák:

Rendszerekben való gondolkodás
Információgyűjtés
Problémamegoldás, hibaelhárítás

6.3. A modul elsajátításának módszerei, résztvevői tevékenységformák

Magyarázat
Kiselőadás
Szemléltetés
Projekt
Szimuláció
Vita
Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása
Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel
Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása
Információk feladattal vezetett rendszerezése
Csoportos helyzetgyakorlat
Munkamegfigyelés adott szempontok alapján
Műveletek gyakorlása
Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással

6.4. A maximális résztvevői létszám

- Elméleti oktatás: 30 fő
- Gyakorlati oktatás: 12 fő

6.5. A modulra vonatkozó belépési feltételek

Megegyeznek a jelentkezéshez szükséges szakképesítési és a szakirányú képzés megszerzését követő szakmai gyakorlati feltételekkel.

6.6. A modul oktatási tartalmának leírása

Elmélet

1.0/114-12 Irányítástechnika alapjai: 6 óra

Irányítástechnikai alapfogalmak és ismeretek

Az irányítás fogalma.
Irányítási példák.
Az irányítás részműveletei:

- Érzékelés (információszerzés).
- Ítéletalkotás (az megszerzett információ feldolgozása alapján).
- Rendelkezés.
- Beavatkozás.
- Az irányítási rendszer felépítése.
 - A jelhordozó és a jel fogalma.
 - Az analóg és a digitális jel.
 - Az irányítási rendszer fő részei:
 - irányító berendezés.
 - irányított berendezés.
 - Az irányítási rendszer szerkezeti részei:
 - az elem.
 - a szerv.
 - a jelvivő vezeték.
- Az irányítás fajtái:
 - a rendelkezés létrejötte szerint:
 - kézi.
 - önműködő.
 - a hatáslánc szerint:
 - vezérlés, mint nyílt hatásláncú irányítás.
 - szabályozás, mint zárt hatásláncú irányítás.
- Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:
 - szerkezeti vázlat.
 - működési vázlat.
 - hatásvázlat.
- Az irányításban használt segédenergiák.
 - A segédenergiák fajtái:
 - villamos.
 - pneumatikus.
 - hidraulikus.
 - vegyes.
- Az irányításban használt segédenergiák alkalmazása.
 - A villamos segédenergia előnye, hátránya.
 - A pneumatikus segédenergia előnye, hátránya.
 - A hidraulikus segédenergia előnye, hátránya.
- Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.
 - Passzív mérő-átalakítók.
 - Ellenállás-alapú átalakítók.
 - Huzalos mérő-átalakítók.
 - Hőmérséklet-érzékelő ellenállások.
 - Fényérzékelő ellenállások.
 - Kapacitív átalakítók.
 - Induktív átalakítók.
- Villamos irányított berendezések, villamos gépek.
 - Aszinkrongépek.
 - Szinkrongépek.
 - Egyenáramú gépek.
- Törpemotorok.

2.0/114-12 Vezérlés: 8 óra

- A vezérlési vonal.
- A vezérlési vonal részei.
- A vezérlési vonal jelei.
- A vezérlési vonal jellemzői.
- A vezérlések fajtái.
- A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:
 - Érzékelő szervek.
 - Kapcsolókészülékek.
 - Kézi kapcsolók.
 - Nyomógombok.
 - Reed-kontaktus.
 - Mikrokapcsolók.
 - Érintkező mentes, elektronikus kapcsolók.
 - Beavatkozó szervek.
 - Mágneskapcsolók.
 - Reed-relé.
 - Mágnesszelepek.
 - Villamos szervomotorok.
 - Membránmotoros szelep.
 - Relék.
 - Elektromechanikai relék.
 - Semleges relék.
 - Polarizált relék.
 - Időrelék.
 - Hőrelék.
 - Időzítő- és ütemező készülékek.
- Az áramút rajz.
 - Rajzjelek.
 - Tervjelek.
- Alapvető villamos relé kapcsolások:
 - Meghúzatás.
 - Öntartás.
 - A relé ejtése.
 - Reteszelés.
 - Nyomógombos keresztreteszelés.
- Elemi relés vezérlések:
 - Távvezérlés.
 - Indítás több helyről.
 - Leállítás több helyről.
 - Villamos motor indításának vezérlése.
 - Villamos motorok fékezésének vezérlése.
 - Forgásirányváltás.
 - Fordulatszám-változtatás.
- Összetett relés vezérlések:
 - Tervezési példa.
 - Áramút rajzok analízisa.
 - Relés vezérlés tervezése.
- Elektronikus vezérlések.

3.0/114-12 Szabályozás: 6 óra

A szabályozási kör.
A szabályozási kör jellegzetességei.
A szabályozási kör részei.
A szabályozási kör jelei.
A szabályozási kör jellemzői.
A szabályozási kör szervei.
Érzékelő szervek.
Alapjel képző szervek.
Különbségképző szervek.
Jelformáló szervek.
Erősítők.
Végrehajtó szervek.
Beavatkozó szervek.
Egységes szabályozórendszerek.
Egységes jelek.
Villamos távadók.
Élő nullapontú rendszerek .
A szabályozások felosztása.
Az alapjel időbeli lefolyása szerint.
A hatáslánc jeleinek folytonossága szerint.
A szabályozás folyamatossága szerint.
A rendszer szerkezete szerint.
A szabályozások ábrázolási módjai.
A tag fogalma és értelmezése.
Az átviteli tényező.
A tagok csoportosítása jelátvitel szerint.
Arányos tag.
Integráló tag.
Differenciáló tag.
Holtidős tag.
Energiatárolók.
Stabilitás.
A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai.
A vizsgáló jel.
Az átmeneti függvény.
Az arányos szabályozás és hatásvázlata.
Az integrálszabályozás és hatásvázlata.
A PI szabályozó.
D hatással kiegészített szabályozó.
A PD szabályozó.
PID szabályozó.
Hangolás.
Egységrendszerű szabályozók.

4.0/114-12 Hibakeresés, javítás és dokumentálás az irányítástechnikában: 4 óra

Hibaokok:

- Szakadás
- Zárlat
- Kúszóút
- Érintkezési zavarok
- Értékváltozás
- Jelleggörbe-változás
- Mechanikai labilitás
- Öregedési folyamatok

Külső eredetű zavarok

- Elektromágneses zavarok

A hibák előfordulásának megelőzése

- Tervezési rendszabályok
- Karbantartási rendszabályok
- Tartalék rendszerek beépítése

A hibák megállapítása és jelzése

- Üzemkiesés útján adott jelzés
- A rendszer kikapcsolása és riasztás
- Hibajelzés különleges áramkörökön át hibaelemzés céljából
- Hibabehatárolás ellenőrző lista felhasználásával

A hibák kiküszöbölése

- Átkapcsolás tartalék rendszerre vagy egy rendelkezésre álló másik berendezésre
- Áramköri egységek kicserélése
- A rendszer kikapcsolása és a hibakeresés megkezdése

A rendszeres hibabehatárolás

A jelkövetés módszerei

A jelkövetés szabályozott áramkörökben

A kicserélés, a helyreállítás, a vizsgálat

A hibabehatárolás segédeszközei

- Mérőműszerek
- Hibadiagnosztikai készülékek
- Hibakarton
- Hiba-ellenőrzési jegyzék
- Hibafamódszer

További segédeszközök:

- Mérőhuzalok
- Mérőadapterek
- Toldókártyák,
- Vizsgáló hang,-kép és adatkazetták
- Érinkeztisztító spray,
- Hűtőspray
- Kis gumikalapács rázóimpulzusok keltésére

A hibakeresés, hibajavítás dokumentációja

Gyakorlat

1.0/114-12 Irányítástechnika alapjai: 12 óra

Villamos irányítások építőelemei és készülékei

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók.

Ellenállás-alapú átalakítók mérése.

Huzalos mérő-átalakítók mérése.

Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése.

Fényérzékelő ellenállások mérése.

Kapacitív átalakítók mérése.

Induktív átalakítók mérése.

Villamos készülékek felépítése, bekötése.

Kapcsolókészülékek.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Mechanikus végállás érzékelők.

Mágneskapcsoló.

Relé.

Villamos készülékek jellemzőinek mérése.

Villamos érintkezők.

Az érintkezők átmeneti ellenállásának vizsgálata.

Mágneskapcsoló felépítése, vizsgálata.

Elektromechanikus relék felépítése.

Elektromechanikus relék vizsgálata.

Relé meghúzása.

Relé elengedés.

Időrelék felépítése.

Időrelék vizsgálata.

késleltetve meghúzó időrelé vizsgálata.

késleltetve elengedő időrelé vizsgálata.

késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata.

Elektronikus relék felépítése, vizsgálata.

Logikai feltételek realizálása relék segítségével.

Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása relékkel.

2.0/114-12 Vezérlés: 16 óra

Egyszerű vezérlési feladatok:

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása.

Öntartás:

Elengedésre kitüntetett (dominánsan törölő).

Meghúzásra kitüntetett (dominánsan beíró).

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről.

Direkt-, indirekt vezérlés.

A villamos reteszelés elve.

Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolás.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Időfüggetlen logikai feladatok tervezése megépítése reléekkel:
3 változós logikai feladat.
4 változós logikai feladat.

Időrelék gyakorlati alkalmazása:
késleltetve meghúzó.
késleltetve elengedő.
késleltetve meghúzó és elengedő.

Lépcsőházi világítás áramutas kapcsolásának megtervezése, összeállítása.
Összetett vezérlések tervezése, megvalósítása.
Sorrendi vezérlések tervezése, megvalósítása.
Lefutó vezérlések tervezése, megvalósítása.

Villamos motorok indításának vezérlése.
Nyomógombos közvetlen vezérlés.

Forgásirányváltás.
A háromfázisú aszinkronmotor forgásirányváltása.
Az egyenáramú motorok forgásirányváltása.
Az aszinkronmotor fordulatszám változtatása.

3.0/114-12 Szabályozás: 10 óra

Távadók.
Nyílt hatásláncú távadó vizsgálata.
Zárt hatásláncú távadó vizsgálata.
Példák analóg villamos kimenetű távadóra.
Áramtávadók.

Alapjelképzők.
Feszültségstabilizátorok.
Egyenáram-stabilizátorok.

Különbségképzők.
Különbségképző differenciálerősítő.

Jelerősítők és jelformálók.
Jelerősítő kapcsolás műveleti erősítővel.
Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel.
Határoló invertálóerősítő műveleti erősítővel.

Az átviteli tagok típusai, vizsgálata.
Időkésés nélküli arányos tag villamos kapcsolása.
Csak ohmos ellenállást, potenciométert tartalmazó villamos áramkör.
Invertáló műveleti erősítő kapcsolás.
Egytárolós arányos tag.
RC tag, RL tag.
Integráló tagok.
Visszacsatolt műveleti erősítő integráló tag.
Differenciáló tag vizsgálata.
Passzív PI szabályozó vizsgálata.
Aktív PI szabályozó vizsgálata.
PD szabályozó vizsgálata.
PID szabályozó vizsgálata.

Szabályozási feladatok.
Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata.
Egyenáramú motor fordulatszám szabályozása, vizsgálata.

4.0/114-12 Hibakeresés, javítás és dokumentálás az irányítástechnikában: 8 óra

A szabályozási kör jellemzőinek mérés technikai lehetőségei.
Általános és speciális mérőkészülékek.
A szabályozási kör részeinek műszeres azonosítása.
A szabályozási kör jeleinek mérési lehetőségei.
A szabályozási kör jellemzőinek összessége.
A szabályozási kör szerveinek egyedi mérése, hibahely beazonosítása.
Érzékelő szervek.
Alapjel képző szervek.
Különbségképző szervek.
Jelformáló szervek.
Erősítők.
Végrehajtó szervek.
Beavatkozó szervek.
Egységes jelek műszeres meghatározása.
Villamos távadók jelének mérése.
Érvényes referenciaszintek mérése, hibajel behatárolás.
Élő nullapontú rendszerek műszeres elemzése.
Javítási útmutatók, dokumentációk értelmezése.
Javítási eszközök és technológiák az irányítástechnikában.
Speciális körülmények a javítás során.
Javítási módszer és technológia kiválasztása.
A javítás során betartandó szakmai szabályok.
Munkabiztonsági szempontok és azok betartása.
Az elvégzett javítás dokumentálása.
Javított irányítástechnikai elem, berendezés átadása.

6.7. A modul értékelésének módja

A modulban előírt ismeretek és /vagy kompetenciák mérése az illetékes területi kereskedelmi és iparkamara által meghatározott módon történik.