

# KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

## AUTOMATIKAI TECHNIKUS SZAKMA

### **1 A szakma alapadatai**

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Elektronika és elektrotechnika
- 1.2 A szakma megnevezése: Automatikai technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0714 04 01
- 1.4 A szakma szakmairányai: Autóipar  
Energetika és petrokkémia  
Épületautomatizálás  
Gyártástechnika
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):
- 1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikumi oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.
- 1.9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.
- 1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: -, Technikumi oktatásban: 225 óra, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 160 óra

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

### **2 A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása**

#### **2.1 Szakmairány: Autóipar**

Járműgyártásban, motorgyártásban automatizált termelőberendezés üzemeltetését végzi. A hidraulikus, pneumatikus, IT, vezérlés-és szabályozástechnikai, illetve villamos alrendszereken dokumentáció alapján szemrevételezéses és műszeres hibameghatározást végez. Az automatizált termelőberendezés karbantartását ellátja. Gépkönyv, műszaki leírás, munkautasítás alapján kisebb elektromos hibát hárít el, gépátszereléseket végez. A gyártási folyamat berendezéseinek hibája esetén dokumentáció alapján szelepeket, szenzorokat, aktorokat cserél, azokat az előírás alapján beállítja. A gyártóberendezések hajtástechnikai elemein dokumentáció és gépkönyv alapján elvégzi a szükséges paraméterezést, üzemi próbákat, szükség esetén a berendezés villamos motorjainak cseréjében, beállításában részt vesz. Kapcsolási, vezérlési rajz segítségével PLC-k beüzemelését, programok áttöltését, archiválását végzi. A PLC-khez kapcsolt automatikai berendezéseken műszeres méréssel hibát keres. Leírás alapján a termelőberendezéseken mérés-kalibrálást hajt végre. Robotokat üzemeltet, NC gépeket tart karban.

## 2.2 Szakmairány: **Energetika és petrokkémia**

Vegyipari, energiaipari, valamint finomítói technológiai egységek berendezéseinek, technológiai folyamatok mérésének, vezérlésének, feldolgozó egységei mérő, szabályzó berendezéseinek, eszközeinek beállítását, beszabályozását, javítását és karbantartását végzi. Elektronikus vagy számítógépes vezérlőpulton nyomon követi és kezeli az egyes technológiai egységekben folyó fizikai és kémiai folyamatokat. Beállítja a szabályzó felületen szabályozni kívánt jellemző paramétereket, szabályzó szelepek állásait, értékeit, szivattyúk vezérléseit. A nyersanyagok és a feldolgozáshoz használt anyagok (pl. katalizátorok és szűrőközegek) előkészítését, mérését és adagolását, technológiai paramétereket szabályozza. Szabályozza az adott technológiai folyamat és berendezések működését a technológiai leírásban megadott paraméterek szerint. A technológiai folyamat indítását, fenntartását, működtetését, leállítását, és hibakeresések felügyeletét végzi a folyamatirányító rendszeren keresztül. A technológiai folyamatok és berendezések megfelelő működését ellenőrzi, az előírt beüzemelési tesztekkel és próbaüzemet elvégzi és gondoskodik a karbantartásról. A mérési adatokat, termékmintákat elemzi, tesztekkel végez, az adatokat feljegyzi, és szerelési naplót vezet. Más munkavállalók munkáját ellenőrzi. Dokumentáció alapján ellenőrzi a robbanásveszélyes helyeken felszerelt érzékelők és beavatkozó elemek épségét. Hiba esetén intézkedik a javításról. Ismeri a szabályzás és vezérlési funkciókat, logikai összefüggéseket, kombinációs hálózatokat.

## 2.3 Szakmairány: **Épületautomatizálás**

Intelligens épületautomatizálási rendszereket kivitelez és programoz fel a megrendelő igényei alapján. Az ügyfelekkel történő tárgyalások alkalmával, az ott megfogalmazott igények alapján energiahatékony, optimális rendszert alakít ki. Ismeri az épületautomatizálási készülékeket, programokat. Kapcsolási, vezérlési rajz segítségével a vezérlő beüzemelését, a programok áttöltését, archiválását végzi. Ismeri a vezérlőprogram készítésének alapvető lépéseit. Műszeres méréssel, valamint a vezérlőprogram jellemzőinek monitorozásával és kiértékelésével az épületautomatikai rendszereken módszeres hibakeresést végez. A megszerzett diagnosztikai ismeretek alapján képes a napi üzemmenet helyi- és távkövetésére, az installáció, programozás és a mindennapi működés során fellépő rendellenességek okainak feltárására, a hibák kijavítására, a rendszer újra konfigurálására. Elkészíti a szabványok és gyártói előírásoknak megfelelő dokumentációt.

## 2.4 Szakmairány: **Gyártástechnika**

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

### **3 A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám**

Szakma szakmairányainak FEOR számai

<b>Szakmairány megnevezése</b>	<b>FEOR-szám</b>	<b>FEOR megnevezése</b>
Autóipar	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)
	3159	Egyéb folyamatirányító berendezés vezérlője
	8211	Mechanikaigép-összeszerelő
Energetika és petrokémia	3153	Vegyipari alapanyag-feldolgozó berendezés vezérlője
	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)
Épületautomatika	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)
Gyártástechnika	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)
	8211	Mechanikaigép-összeszerelő

### **4 A szakképzésbe történő belépés feltételei**

4.1 Iskolai előképzettség:

Alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

### **5 A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek**

5.1 **Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra**

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

5.2 **Eszközjegyzék szakirányú oktatásra**

5.2.1 **Eszközjegyzék közös szakmai elemekre**

- számítógépes mérőeszközök
- erősáramú kapcsolóberendezések, szekrények, szerelési anyagok
- hajtástechnikai elemek (frekvenciaváltók, szervóhajtások)
- informatikai belső hálózat internet hozzáféréssel
- hálózat analízátor
- PLC és perifériái
- vizualizációs eszközök
- biztonsági (Safety) eszközök
- ipari buszrendszer (Profibus, ProfiNet, Intelligens terepi eszközök)
- szimulációs és tervezőszoftverek
- szerelés kisgépei, kéziszerszámok
- elektronikus mérő- és diagnosztikai eszközök

- hálózati szimulációs és diagnosztikai szoftver
- számítógép (notebook, PG) megfelelő (vállalati) szoftverekkel
- projektor

#### 5.2.1.1 Eszközjegyzék **Autóipar** szakmairány

- gyártósori speciális eszközök, szerszámok
- ipari robotok, kollaboráns robotok
- robot-megfogók
- szenzorok, beavatkozók
- digitális kamerarendszerek
- RFID eszközök
- mérésadatgyűjtő rendszer
- felügyeleti számítógép
- berendezések műszaki dokumentációi

#### 5.2.1.2 Eszközjegyzék **Energetika és petrokémia** szakmairány

- folyadékszint szabályozásához edények, szintérzékelők, szintkapcsoló
- szivattyúk működéséhez szükséges érzékelők, távadók, fordulatszám mérők
- nyomásmérők-, manométer, nyomástávadók
- áramlásérzékelők, távadók
- hőmérséklet érzékelők, PT100, hőelem, hőmérséklet távadók
- szabályzó szelepek
- pH mérők, analitikai mérők
- P&ID, FBD ismerete
- RFID
- mérésadatgyűjtő eszközök
- mérésadatgyűjtő rendszer
- felügyeleti számítógép SCADA/PLC szoftverrel
- számítógépes mérés és adatgyűjtés szoftverei (beleértve a HMI, HPHMI, trendek, alarmok)
- robbanásbiztos berendezések szereléséhez eszközök, Ex i, Ex d
- minta, próbarendszer tartállyal, csővezetékekkel, mérésekkel, szivattyúval
- wireless HART eszközök, vezetékes eszközök, HART kommunikátor
- kötőelemek, tömszelencék, tömítések

#### 5.2.1.3 Eszközjegyzék **Épületautomatizálás** szakmairány

- redőnyvezérlő, végrehajtó, szenzor elemek
- világítás vezérlő, végrehajtó, szenzor elemek (rádiófrekvenciás is)
- kaputelefon rendszer elemei
- lépcsőház világítás vezérlő, végrehajtó, szenzor elemek
- klímatechnikai vezérlő végrehajtó, szenzor elemek
- épületautomatizálási rendszerelemek
- vizualizációs elemek
- KNX és felhő alapú oktatókészlet
- számítógép ETS szoftverrel

#### 5.2.1.4 Eszközjegyzék **Gyártástechnika** szakmairány

- gyártósori speciális eszközök, szerszámok
- ipari robotok
- robot-megfogók
- szenzorok, beavatkozók
- digitális kamerarendszerek
- RFID eszközök
- mérésadatgyűjtő rendszer
- felügyeleti számítógép SCADA szoftverrel

## 6 Kimeneti követelmények

### 6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja. Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötésekkel létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze, és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoportot szerel össze. A munkafolyamatok elvégzésének során kiemelt figyelmet fordít a környezetvédelmi szempontokra.

### 6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészből felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti-, és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2.	Műszaki rajz alapján kiválasztja egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálni tudja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket és kisgépeket, és azok biztonságos használatának szabályait.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását, a fenntarthatóság szempontjainak érvényesülését.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3.	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat és környezetvédelmi szabályokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz, környezettudatos és gazdaságos munkavégzésre.	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.
4.	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához	Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett.	Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott

		szükséges mérő- eszközöket.		termék minőségé- ért.
5.	Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrész-csoportokat szerel össze. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.
6.	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze. Az áramkört elemeket a választott (banánderősítő, illetve szerelőtábla) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzés kapcsán.	Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi.
7.	Egyszerű villamos áramkörön elvégzi feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.	Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.	Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.	Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert. Önállóan meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.
8.	Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.	Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hiba- és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit.	Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.	A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.
9.	Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.
10.	A munkavégzés során betartja a	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munka-, tűz-,	Elkötelezett a biztonságos, környezettudatos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért.

	munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	baleset- és környezetvédelmi szabályokat.		A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetészerűen használja.
--	---	---	--	---

### 6.3 Szakmairányok közös szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Dokumentáció alapján elvégzi a pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek elemeinek összeállítását, beállítását, működésének tesztelését.	Ismeri a pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek alapelemeinek felépítését, rajzjelét, működését. Ismeri a csövezeték csatlakozási módjait. Ismeri a szereléshez szükséges szerszámok használatát.	Nyitott az új pneumatikus, hidraulikus elemek megismerésére. Elkötelezett a dokumentáció szerinti munkavégzésre, utasítások betartására. Fontosnak tartja, hogy a munkavégzés során a környezet szennyeződését megakadályozza, ügyel a keletkező hulladék szelektív összegyűjtésére.	Munkáját önállóan végzi. A szerelés megfelelő minőségéért munkalapon felelősséget vállal.
2.	Pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerekben műszerrel és szemrevételezéssel hibakeresést végez.	Ismeri a hiba műszeres meghatározásának módját, a diagnosztikai eszközök megfelelő csatlakoztatása mellett.	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakemberű felderítését és javítását.	A gazdaságossági szempontok figyelembevételével felelős a hiba mielőbbi elhárításáért.
3.	Pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek hibajavítását végzi, referencia-azonos alkatrészek cseréjével.	Ismeri a pneumatikus, hidraulikus, elektropneumatikus rendszerek alapelemeit.	Törekszik a korszerű alkatrészek felhasználására.	Felelős a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért.
4.	Elvégzi az ipari elektronikai vezérlések, frekvenciaváltós hajtások, szervóhajtások beépítését, paraméterezését, működésének tesztelését.	Ismeri az ipari elektronikai vezérlések, frekvenciaváltós hajtások, szervóhajtások felépítését, bekötését, paraméterezését, vizsgálati eljárásokat.	Nyitott az új, korszerű, energiatakarékos, környezetet minél kevésbé terhelő készülékek megismerésére és alkalmazására.	Szükség esetén tapasztalt villamos szakember bevonásával végzi munkáját.
5.	Dokumentáció, idegen, illetve magyar nyelvű leírások, katalógusok alapján módszeres hibakeresést végez villamos hajtástechnikai rendszerekben.	Ismeri a hajtástechnikai elemek, illetve a villamos gépek jellemző hibáit, illetve azok diagnosztizálási módszereit.		

6.	Villamos hajtástechnikai rendszerek hibajavítását végzi típus-azonos alkatrész cseréjével.	Felismeri a berendezések meghibásodását, a rendelkezésre álló dokumentációból kiválasztja a csereszabatos alkatrészeket.	Törekszik a legideálisabb, gazdaságilag legoptimálisabb alkatrész kiválasztására.	Az alkatrész cseréjét önállóan végzi.
7.	Szenzorok (optikai, induktív, kapacitív, mágneses) felszerelését, beállítását, paraméterezését és ellenőrzését végzi.	Ismeri a különféle típusú szenzorok működési elvét, alkalmazási feltételeit.	Fontosnak tartja az előírások szerinti beállítást, paraméterezést.	Felelős a hibás beállítás következményeiért.
8.	Programozható érzékelőket konfigurál, és paraméterez.	Ismeri a programozható érzékelők felhasználási területeit és a vonatkozó biztonsági előírásokat és szabványokat. Ismeri a berendezésekhez tartozó szoftverek használatát.	Fontosnak tartja ezen érzékelők előírás szerinti programozását, beállítását.	Felelős a biztonságtechnikai paraméterek beállításáért.
9.	Ipari gyártórendszerek vezérlőberendezését és az ahhoz tartozó modulokat beüzemeli, vezérlőprogramját megírja és letölti.	Ismeri a berendezés konfigurálását, a programozáshoz szükséges szoftvert, adatátviteli elemeket, a programozás és programkezelés lépéseit.	Törekszik arra, hogy a programozott berendezést optimalizálja a működés során fellépő környezeti terhelés csökkentése érdekében.	Felelős a helytelen programlefutásból keletkező károkért.
10.	Ipari buszrendszereket, hálózatokat telepít, konfigurál, paraméterez, üzemeltet.	Ismeri az ipari buszrendszereket (Profibus, Profinet, EtherCat).	Nyitott az új ismeretek befogadására.	Szükség esetén tapasztalt IT/villamos szakember bevonásával végzi munkáját.
11.	Safety rendszerek működését ellenőrzi.	Ismeri a safety rendszerekkel kapcsolatos szabványokat, előírásokat és készülékeket.	Tudását folyamatosan naprakészen tartja.	Felelősséget vállal a biztonságtechnikai előírások maradéktalan betartásáért.
12.	Munkavégzése során a munkavédelmi eszközöket rendeltetésnek megfelelően használja.	Megnevezi és ismeri a munkavédelmi eszközök rendeltetésének megfelelő használatát. Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos mun-	Követi a munkavédelmi szabályok változásait. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetészerűen használja. A munkavégzés során

		kavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.		betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.
--	--	--	--	--

#### 6.4 Szakmairányok szakmai követelményei

##### 6.4.1 Automatikai technikus, Autóipar szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Robotcellákat üzemeltet és manuális üzemmódban kezel.	Ismeri a robotok általános felépítését, mozgási tartományait, a manuális kezelés módját.	Belátja a termelési feladatokban a robotüzemeltetés fontosságát.	Önállóan dolgozik, mint robotcella-üzemeltető. Speciális esetben karbantartói segítséget kér.
2.	Robotmegfogók felújítását, szerelését végzi.	Az applikációhoz, technológiához tartozó munkaműveleteket ismeri.	A szerelési műveletet nagy precizitással végzi.	Más, villamos vagy gépész végzettségű kollégával dolgozik együtt.
3.	Kisebb elektromos hibákat hárít el TPM keretén belül.	Ismeri a karbantartás és hibaelhárítás feladatait, azok dokumentációját.	Fontosnak érzi, hogy munkáját a legjobb minőségben végezze el. Fontosnak tartja, hogy a munkavégzés során a környezet szennyeződését megakadályozza, ügyel a keletkező hulladék szelektív összegyűjtésére.	Alapvetően önállóan dolgozik, de a szabványban rögzített esetekben kollégájával együtt tevékenykedik. (pl. feszültség alatti mérés).
4.	CNC gépeken hibát diagnosztizál, szerszámcsereket végez éltartam lejártakor és alapvető beállításokat elvégez.	Ismeri az CNC gépek felépítését, a szerszámozás lépéseit, munkautasításait. Tudja, hogy kell az alapbeállításokat elvégezni.	A szerelési műveletet nagy precizitással végzi. Fontosnak tartja, hogy a munkavégzés során a környezet szennyeződését megakadályozza, ügyel a keletkező hulladék szelektív összegyűjtésére.	Munkautasítás szerint önállóan dolgozik, munkája során folyamatos visszafelügyelést végez.
5.	Magyar, illetve idegen nyelvű leírás alapján a termelőberendezéseken beszabályozást hajt végre.	Ismeri a kalibrálás lépéseit és azokat az eszközöket, melyeket használni kell a folyamat során.	Fontosnak érzi, hogy a lehető legnagyobb precizitással dolgozzon.	Tisztában van azzal, hogy egy pontatlan mérés milyen következményekkel jár a gyártásban, önállóan dolgozik.
6.	A gyártóberendezések hajtástechnikai elemeinek dokumentációja és gépkönyv alapján elvégzi a szükséges paraméterezést, üzemi	Ismeri a dokumentációk felépítését, a villamos motorok felszerelésének, beállításának lépéseit.	Tudatában van annak, hogy a gyártóberendezések hajtási elemeinek paraméterezése nagy	Munkáját gépész és villamos végzettségű szakemberekkel együtt végzi.

	próbákat végez, szükség esetén a berendezés villamos motorjainak cseréjében, beállításában részt vesz.		precizitást és odafigyelést igényel.	
7.	Ipari gyártórendszerek vezérlőberendezését és az ahhoz tartozó modulokat beüzemeli, vezérlőprogramját megírja és letölti.	Ismeri a PLC és a hozzá tartozó ki-, bemeneti és kommunikációs modulok működését. Ismeri a programírás lépéseit.	Nyitott a PLC vezérlések újdonságainak megismerésére.	Szükség esetén tapasztalt PLC programozó szakember bevonásával végzi munkáját.
8.	Összetett automatikai berendezést üzemeltet és ellenőrzi a működését.	Ismeri az automatikai rendszereket, átlátja a részek és az egész működését.	Analizáló, szintetizáló szemléletmóddal rendelkezik. Fontosnak tartja a berendezés környezeti terhelésének elemzését, a hatás csökkentését.	
9.	Egyszerű villamos számításokat végez.	Ismeri az elektrotechnikai alapösszefüggéseket.	Számítások során pontosságra törekszik, figyel a mértékegységekre.	

#### 6.4.2 Automatikai technikus, Energetika és petrokémia szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Mérési utasítás alapján elvégzi a vegyipari alaplételem (áramlástechnikai, hőátadási, folyadékelegyszétválasztási) méréseket. A mérési eredményeket dokumentálja.	Ismeri az analitikai mérések összefüggéseit, törvényeit, mérési elveit, eszközeit, műszereit. Ismeri a mérőkapcsolások összeállításának szabályait, a 4.20 mA mérőjel követelményeit, az ellenőrzés és a karbantartás műveleteit.	Mérési eljárása során törekszik az igényes kivitelű dokumentáció elkészítésére. Rendszeres szemlélet, problémamegoldó gondolkodás jellemzi a mérési tevékenységét.	A mérést önállóan végzi. A mérési eredményeket jegyzőkönyvben rögzíti, az adatok valódiságáért felelősséget vállal.
2.	Számítógépre telepített virtuális műszerekkel nyomás és áramlási sebességet, mennyiséget mér. A mérési eredményeket dokumentálja.	Ismeri a virtuális műszerek programjának működési elvét, az érzékelők csatlakoztatásának módját. Ismeri a nyomásmérés és az áramlásmérés eszközeit, módszereit, az ellenőrzés és a karbantartás műveleteit.	Nyitott az új és korszerű mérési megoldások megismerésére és alkalmazására.	

3.	Folyadékszint szabályozási rendszerben elvégzi a szabályozási kör vizsgálatát és a mérési eredmények alapján következtet a szabályozás stabilitására. A vizsgálatot és a következtetését dokumentálja.	Ismeri a folyadékszintmérés elveit, (szintkapcsoló, szintmérő) a szabályozási kör felépítését, a folyadékszint érzékelők működési elvét és a beavatkozó elemek, szabályzó szelepek, gyorsárak tulajdonságát, az ellenőrzés és a karbantartás műveleteit.	A szabályozási kör vizsgálatánál maradéktalanul betartja a biztonságtechnikai előírásokat.	A mérési eredmények alapján önállóan következtet a szabályozás stabilizálására. A következtetéséről tájékoztatja a megbízóját.
4.	Hőmérséklet méréshez mérésadatgyűjtő rendszert telepít. Termoelemet, ellenállás-hőmérőt beköt, működését ellenőrzi. A mért értékekből a fejlesztő rendszerben jelentést készít.	Ismeri a mérésadatgyűjtő rendszer felépítését, működési elvét, ismeri a termoelemet, és az ellenállás-hőmérők működését, jellemzőit és csatlakoztatásának módjait, az ellenőrzés és a karbantartás műveleteit.	Törekszik a rendszer gyors és pontos összeállítására, az eredmények helyes értékelésére.	Az adatgyűjtő rendszert a telepítési utasítás alapján önállóan végzi. A szerelési munka megfelelő minőségéért munkalapon felelősséget vállal.
5.	Mérés-adatgyűjtő rendszerben műszerrel és szemrevételezéssel hibakeresést végez. Referencia-azonos alkatrészek cseréjével hibajavítást végez.	Ismeri az adatgyűjtő rendszer, az érzékelők és a szoftver alapelemeit, beállításának módját. Ismeri a hibakeresés szabályait, az alkatrészek paramétereit és a referencia-azonos keresés technikáját. Ismeri a hibatípusokat, a hibaszámítás elvégzésének-, a kalibrálási mérés elvégzésének- és jegyzőkönyv készítésének-, kiértékelésének- módját. Ismeri az ellenőrzés, és a karbantartás műveleteit.	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakszerű felderítését és javítását. Fontosnak tartja, hogy a munkavégzés során a környezet szennyeződését megakadályozza, ügyel a keletkező hulladék szelektív összegyűjtésére. Fontosnak tartja, hogy a munkavégzés során a környezet szennyeződését megakadályozza, ügyel a keletkező hulladék szelektív összegyűjtésére. Hiba meghatározását, jegyzőkönyv készítést pontosan, precízen végzi.	Felelős a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért és a javítás megfelelő dokumentálásáért.

6.	A felügyeleti számítógépre (SCADA) a megfelelő adatforgalmat paraméterezi, az elérhetőséget ellenőrzi a HMI-n, trenden és Alarm listában. Képes értelmezni a szekvenciák és kombinációs logikákat és összefüggéseket.	Ismeri az alkalmazott adatátviteli rendszer beállítási lehetőségeit (4.20 mA, HART, Wireless HART). Ismeri a trend és HMI/HPHMI funkciókat és követelményeket. Ismeri a digitális rendszerek alapelemeit, azok kapcsolatait, működési elvüket. Ismeri az ellenőrzés, és a karbantartás műveleteit.	Törekszik a korszerű adatátviteli rendszerek alkalmazási lehetőségeinek megismerésére és alkalmazására.	Szükség esetén tapasztalt IT szakember bevonásával végzi munkáját.
7.	Szenzorok (szintérzékelők, nyomás és áramlásérzékelők) felszerelését, beállítását, paraméterezését és ellenőrzését és beállítását végzi HART kommunikátorral, releváns RFID adatokat leolvas és értelmez.	Ismeri a különféle típusú szenzorok működési elvét, paramétereit, alkalmazási feltételeit, felszerelési módját. Tisztában van a hiba beállítás következményeivel. Ismeri a HART kommunikációs protokollt, működési elvét, a HART konfigurálás, hibakeresés módját.	Fontosnak tartja az előírások szerinti beállítást, paraméterezést.	A szenzorok felszerelését, beállítását önállóan végzi Tevékenységét munkalapon dokumentálja.
8.	Dokumentáció alapján ellenőrzi a robbanásveszélyes helyeken felszerelt érzékelők és beavatkozó elemek épségét. Hiba esetén meghatározza a hibát és javaslatot tesz annak kijavítására.	Ismeri a robbanásbiztos szerelés elvét, az alkalmazható szerelési technológiát. Ismeri a P&ID rajz elemeket, képes funkciókat beazonosítani P&I alapján, képes a logikai összefüggéseket meghatározni FBD dokumentumon, loop rajzon, képes felismerni a főbb műszer jellemzőket a specifikációs lapon. Ismeri az ellenőrzés, és a karbantartás műveleteit.	A robbanásveszélyes helyekre vonatkozó biztonsági előírások maradéktalan betartására törekszik.	Tisztában van azzal, hogy egy nem megfelelő robbanásbiztos berendezés hibája, pontatlan ellenőrzés milyen következményekkel járhat a biztonságra, a technológiai környezetre.

### 6.4.3 Automatikai technikus, Épületautomatizálás szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	A megrendelővel egyeztetve felméri a létesítendő épületautomatizálási rendszert. A megrendelő igényei alapján felvételi vázlatot készít.	Ismeri az épületautomatizálási rendszereken belül megvalósítható megoldásokat.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz áttekinthető legyen. Fontosnak tartja, hogy az egyeztetés során kiemelt szempontként kezeljék az épület káros környezeti hatásait csökkentő műszaki megoldásokat.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2	A megrendelővel egyeztetett tervek alapján kialakítja az előírásoknak megfelelő intelligens-épület struktúráját.	Ismeri a vezérlőeszközök műszaki paramétereit, a végrehajtó elemeket és a felszerelendő érzékelőket.	Törekszik a megbízható és gazdaságosan beépíthető eszközök alkalmazására.	Az önállóan elkészített terveket a megrendelővel egyezteti. A megrendelő esetleges kérdéseire önállóan, szabatosan, közérthetően választ ad.
3	Az egyeztetett tervek alapján épületautomatizálási rendszert állít össze. Elkészíti az installáció teljes dokumentációját.	Ismeri az áramutas kapcsolási rajz, és a nyomvonalrajz készítés szabályait, az alkalmazott készülékek szabványos jelölését.	Fontosnak tartja az áramkörök szabványos rajzjelekkel való ábrázolását.	Önállóan dokumentálja a felszerelendő rendszert és a dokumentumok aláírásával felelősséget vállal azok helytállóságáért.
4	Az egyeztetett tervek alapján létrehozza a szükséges projektet, kialakítja annak struktúráját.	Ismeri a be- és kimeneti lista készítésének módját, a programozó szoftver használatát.	Törekszik az áttekinthető terv elkészítésére.	A későbbi, esetleges bővítési lehetőségeket is figyelembe véve önállóan tervezi meg a be- és kimeneteket.
5	Beállítja az alkalmazott készülékek paramétereit az üzembe helyezéskor és finoman hangolja a rendszert.	Ismeri az alkalmazott berendezések paraméter-lehetőségeit, az üzembe helyezés szabályait.	A készülékek paraméterezésénél az ügyfelek igényeire és a környezetvédelmi, energiahatékonysági szempontok teljesülésére fokozottan figyel.	Az önálló munkavégzés során felelősséggel tartozik a biztonsági, környezetvédelmi és munkavédelmi szabályok betartásáért.
6	Kapcsolási és fényerősség-szabályozási folyamatokat programoz. (hangulatvilágítást, irányfényt, pánikhelyzeti megvilágítást).	Ismeri a különböző tevékenységek megvilágítási igényeit, az azok megvalósításához szükséges világítótesteket, fényforrásokat.	Törekszik elérni a természetes és a mesterséges megvilágítás egyensúlyát.	Önállóan, de gépkönyv, munkautasítás, dokumentáció alapján dolgozik.

7	A megrendelővel egyeztetett tervek alapján redőny, árnyékoló és egyéb elemek vezérlését szereli fel és programozza.	Ismeri az öntanuló rendszer programozásának alapelveit, az áramfigyelés, a megvilágítás-érzékelést, időtartam (le-fel) programozását.	Fontosnak érzi, hogy a lehető legnagyobb precizitással dolgozzon.	A szerelést önállóan végzi. A beavatkozók áramfelvételét jegyzőkönyvben rögzíti, az adatok valódiságáért felelősséget vállal.
8	A megrendelővel egyeztetett tervek alapján hűtő- fűtő készülékeket, rendszereket programoz.	Ismeri a hűtő és fűtőberendezések irányításának lehetőségeit.	A hűtő – fűtő berendezések programozása során törekszik arra, hogy a berendezés minél hatékonyabban, minél kisebb energiafelhasználással működjön.	A programozást önállóan végzi. A program tesztelésének dokumentálásával felelősséget vállal a helyes és biztonságos működésért. Maradékta- lanul betartja a biztonságtechnikai előírásokat.
9	Vizualizációs készülékeket, szoftvereket használ, érintőképernyőn a folyamatot megjeleníti.	Ismeri az érintőképernyő programozásának és használatának lehetőségeit.	Törekszik a korszerű adatátviteli rendszerek alkalmazási lehetőségeinek megismerésére és alkalmazására.	Szükség esetén tapasztalt IT szakember bevonásával végzi munkáját.
10	Épületautomatikai rendszerben műszerrel és szemrevételezéssel hibakeresést végez. Referencia-azonos alkatrészek cseréjével hibajavítást végez.	Ismeri az épületautomatikai rendszer, az érzékelők, a végrehajtók és a szoftver alapelemeit, beállításának módját. Ismeri a hibakeresés szabályait, az alkatrészek paramétereit és a referencia-azonos keresés technikáját.	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakszerű felderítését és javítását.	Felelős a gazdasági szempontok érvényesítéséért és a javítás megfelelő dokumentálásáért.

#### 6.4.4 Automatikai technikus, Gyártástechnika szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Robotcellákat üzemeltet, és manuális üzemmódban kezel.	Ismeri a robotok általános felépítését, mozgási tartományait, a manuális kezelés módját.	Belátja a termelési feladatokban a robotüzemeltetés fontosságát.	Önállóan dolgozik, mint robotcella-üzemeltető. Speciális esetben karbantartói segítséget kér.
2	Ipari gyártórendszerek előírás szerinti karbantartását végzi és az elvégzett munkát dokumentálja.	Ismeri a LEAN alapú korszerű karbantartási filozófiákat. (TPM, FMEA, ERKM).	Fontosnak tartja karbantartási tevékenységek pontos végrehajtását és az azzal kapcsolatos	Az elvégzett karbantartási tevékenységért a vezetett dokumentumban felelősséget vállal.

			határidők betartását. Fontosnak tartja, hogy a munkavégzés során a környezet szennyeződését megakadályozza, ügyel a keletkező hulladék szelektív összegyűjtésére.	
3	Ipari gyártórendszerek vezérlőberendezését és az ahhoz tartozó modulokat beüzemeli, vezérlőprogramját megírja és letölti.	Ismeri a PLC és a hozzá tartozó ki-, bemeneti és kommunikációs modulok működését. Ismeri a programírás lépéseit.	Nyitott a PLC vezérlések újdonságainak megismerésére.	Szükség esetén tapasztalt PLC programozó szakember bevonásával végzi munkáját.
4	Szisztematikus és módszeres hibakeresést végez az ipari gyártórendszereken, a vezérlőprogram jellemzőinek a monitorozásával és kiértékelésével.	Ismeri a vezérlőprogram elemeit, felépítését. Ismeri a programon belüli hibakeresési, monitorozási technikákat.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak tartja a gyártási folyamat környezetterhelésének csökkentését. Feladatát nagy pontossággal végzi, a program hozzáférési korlátok betartása mellett.	A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.
5	Ipari gyártórendszerekben alkalmazott programozható érzékelők előírás szerinti beállítását és paraméterezését végzi.	Ismeri a programozható érzékelők felhasználási területeit és a vonatkozó biztonsági előírásokat és szabványokat. Ismeri a berendezésekhez tartozó szoftverek használatát.	Fontosnak tartja a programozható érzékelők előírás szerinti programozását, beállítását.	Felelős a biztonságtechnikai paraméterek szerinti és az esetleges gyári utasítások alapján történő beállításért.
6	Ipari gyártórendszerekben alkalmazott vezérelt hajtások előírás szerinti beállítását és paraméterezését végzi.	Ismeri az ipari elektronikai vezérlések, frekvenciaváltók, szervóhajtások vezérlőberendezését, paraméterezését, vizsgálati eljárásait.	Fontosnak tartja a korszerű készülékek megismerését és alkalmazását.	Szükség esetén tapasztalt villamos szakember bevonásával végzi munkáját.
7	Különálló ipari gyártóberendezések összeköttetését, gyártósorra való kialakítását biztosító szerkezeti elemek előírás szerinti	Ismeri a gyártásban használt rugalmas szerelési rendszer alapelemeit. (mechanikai alapelemeket, továbbító	A szállítóberendezéseken és azok elemein a tőle elvárható legnagyobb gondossággal végzi	Munkáját önállóan végzi a baleset- és munkavédelmi előírások betartása mellett.

	karbantartását, javítását, típus-azonos alkatrészek cseréjét végzi.	technikákat, szalag- és lánc-vonóelemes szállítóberendezések elemeit, karmozgató technikákat).	a munkáját a műszaki dokumentáció alapján.	
--	---	--	--	--

## 7 Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

7.1 Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: a tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy ágazati alapvizsgára az ágazati alapoktatásban való részvétele alapján bocsátható.

### 7.2 Írásbeli vizsga

7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Fémipari és villamosipari alapok.**

7.2.2 A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsgarészben a gyakorlati vizsgán elkészítendő, szerelendő alkatrészekkel, illetve összeállítandó villamos kapcsolással összefüggő feladatokat kell megoldani.

Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul:

- A gyártandó alkatrész műhelyrajzának elkészítése a szükséges nézetekkel 3D ábra alapján. Minimális elvárás a sík felületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.
- Villamos kapcsolási rajz alapján az áramkör működésére vonatkozó feleletválasztós és/vagy feleletalkotós feladatok megoldása.
- Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (felhasználható szerszámok, eszközök, előgyártmány kiválasztása, gyártási műveletek, gyártási sorrend).
- Szakmai számítás:
  - előgyártmány darabolás előtti hosszának meghatározása,
  - hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása,
  - feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben.
- Mérés, ellenőrzés: 3D ábra alapján a darab mérésének leírása, mérőeszköz kiválasztása, elfogadható méret meghatározása, munkadarab értékelése.
- Villamos kapcsoláson elvégzendő mérés leírása, mérési pontok meghatározása.
- Alkatrész gyártásához kapcsolódó munkavédelem. Adott munkadarab gyártása, villamos kapcsolat elkészítése során betartandó érintésvédelmi és munkavédelmi szabályok és az alkalmazandó egyéni és egyéb védőeszközök ismertetése.

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos, rajzkészítési, és rövid válaszokat igénylő kifejtős feladatokat.

7.2.3 A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

7.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 30%

7.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt javítási-értékelési útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

Műhelyrajz készítése	15%
Villamos kapcsolási rajz értelmezése	15%
Gyártástechnológia	20%
Szakmai számítás	20%
Mérés, ellenőrzés	20%
Munkavédelem	10%

7.2.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

### 7.3 Gyakorlati vizsga

7.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoport egyes elemeinek előállítás és összeszerelése.**

A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

7.3.2 A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelés szempontjából;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészeletről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell
  - a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket,
  - a tanuló által mért gyártási méretet
  - a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelésére vonatkozóan
  - villamos paraméterek mért értékeinek rögzítését és kiértékelését

7.3.3 A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

7.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

7.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgát szervező szakképző intézmény részletes értékelő lapot állít össze az alábbi szempontok figyelembevételével:

- az elkészített szerkezet működőképessége 25%,
- villamos áramkör működőképessége 25%;
- a kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága 20%
- a kézi megmunkálással készült alkatrészek, forrasztott kötések esztétikája 10%;
- a mért értékek pontossága 20%.

7.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alap- oktatás megne- vezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgával betölthető munka- kör(ök), tevékenységek
Műszaki	-	-	-

7.5 A vizsgatevékenységek alóli felmentések esetei, módja, és feltételei: -

## **8 A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai**

8.1 Szakmairány megnevezése: **Autóipar**

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

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

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

8.2.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

### **8.3 Központi interaktív vizsga**

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Automatikai technikus (Autóipar) szakmai ismeret**

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása

25 db szakmai feleletválasztós kérdés az alábbiak szerint: Dokumentációs ismeretek; pneumatikus-elektropneumatikus, hidraulikus-, villamos rendszerek karbantartása; mérés technika; villamos gépek és hajtás technika; szenzortechnika; PLC ismeretek; robottechnikai ismeretek; ipari hálózatokkal kapcsolatos ismeretek; IPAR 4.0 rendszerek alapjai; vezérlés technikai, szabályozás technikai ismeretek; munka- és környezetvédelem.

Az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

A 25 db kérdésből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

- dokumentációs ismeretek	5%
- pneumatikus-, elektropneumatikus-, hidraulikus-, villamos rendszerek ismerete és karbantartása	10%
- mérés technika	10 %
- villamos gépek és hajtás technika	10%
- szenzortechnika	10 %
- PLC ismeretek	10%
- robottechnikai ismeretek	10%
- ipari hálózatokkal kapcsolatos ismeretek	10%
- Ipar 4.0 rendszerek alapjai	10%
- vezérlés- és szabályozás technikai ismeretek	10%
- munka-és környezetvédelemi ismeretek	5%

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

## 8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Automatikai technikus (Autóipar) projektfeladat**

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

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

A vizsgázó a tanulmányai alatt az autóipari gyártáshoz kapcsolódó projektmunkát készít, amelyben a projektmunkához kapcsolódó technológiákat, munkafolyamatokat bemutatja. A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal. A portfólió kötelező mellékleti eleme a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

### 2. vizsgarész: A vizsga helyszínén végzett munkatevékenység

Berendezés mechanikus összeszerelése, beállítása. Pneumatikus, hidraulikus elektropneumatikus, villamos berendezés installációja. Beállítások elvégzése periféria elemeken. Ipari vezérlő és a perifériák közötti adatkapcsolat beállítása. Ipari vezérlő programozása. Mérési, ellenőrzési, kalibrálási feladatok végzése, dokumentálása próbaüzemeltetés alapján.

A felsorolt tevékenységekhez kapcsolódó számítási-rajzi feladatok (minimum 2 téma választásával):

- Analóg áramkörök (pl. erősítő kapcsolás műveleti erősítővel, komparátorok)
- Digitális hálózatok (pl. kombinációs hálózat, számrendszerek, bitműveletek)
- Elektrotechnikai alapok (pl. teljesítményszámítás, váltakozóáramú körök jellemzői, egyenramú hálózatok jellemzői)
- Egyszerű hidraulikai számítások (pl. erő, nyomás, keresztmetszet, térfogatáram)
- Elektropneumatikai rendszerek (pl. kapcsolás tervezése, erő meghatározása, vezérlés tervezése, jelképek felismerése)
- Villamos motorok alapszámítási feladatai (teljesítmény, fordulatszám, nyomaték, áramfelvétel)
- Szabályozástechnika (pl. irányítási kör elemei, termisztor hőfokfüggés meghatározás jelleggörbe alapján, blokkvázlat)

A vizsgázó a vizsgarész megkezdése előtt az adott berendezést előkészítheti a feladat végrehajtásához. (Mechanikai munkák, vezérlő- és szabályozó készülékek elhelyezése, bekötése, túláramvédelmi készülékek elhelyezése és bekötése, hajtástechnikai elemek elhelyezése és bekötése. PLC és perifériáinak elhelyezése és bekötése.)

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

A projektmunka szóbeli bemutatására és az önreflexióra maximum 10 perc áll a vizsgázó rendelkezésére a teljes időtartamon belül.

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

<b>1. Vizsgarész:</b>	10%
<b>2. Vizsgarész:</b>	
– Berendezés mechanikus összeszerelése, beállítása	10%
– Pneumatikus, hidraulikus, elektropneumatikus, villamos berendezés installációja	15%
– Beállítások elvégzése periféria elemeken	10%
– Ipari vezérlő és a perifériák közötti adatkapcsolat beállítása	10%
– Ipari vezérlő programozása	25%
– Mérés, ellenőrzési, kalibrálási feladatok végzése, dokumentálása	
– próbaüzemeltetés alapján	5%

– Számítási feladatok elvégzése

15%

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

- 8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A vizsga lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet
- 8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:
- szerelő célszerszámok
  - szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok
  - Notebook (PG) megfelelő szoftverrel
  - hálózati kommunikációs eszközök
  - mechanikus mérőeszközök
  - elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök
  - gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek
  - gyártósor modellje
  - ipar 4.0 modell
  - vezérlőszekrények
  - fémmegmunkáló szerszámgépek
  - pneumatika –és hidraulika elemek
  - elektropneumatikus-, elektrohidraulikus elemek
  - speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához
  - villamos hajtástechnikai elemek
  - szenzorok
  - a berendezések műszaki dokumentációi
  - gépelemek
  - PLC oktatókészlet
  - villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
  - munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök
  - védőfelszerelések
  - virtuális műszerek fejlesztői környezete
  - folyadékszint szabályozásához edények, szintérzékelők, szivattyúk
  - nyomás-, áramlás érzékelők, távadók
- 8.7 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -
- 8.8 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:  
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%
- 8.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: használható számológép, műszaki táblázatok, leírások

## 8.10 Szakmairány megnevezése: Energetika és petrolkémia

### 8.11 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

- 8.11.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.
- 8.11.2 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.
- 8.11.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

### 8.12 Központi interaktív vizsga

#### 8.12.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Automatikai technikus (Energetika és petrolkémia) szakmai ismeret**

#### 8.12.2 A vizsgatevékenység leírása

25 db szakmai feleltválasztós kérdés az alábbiak szerint:

Vezérléstechnikai-, szabályozástechnikai ismeretek; dokumentációs ismeretek; pneumatikus-elektropneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása; mérés-adatgyűjtési rendszerek karbantartási ismeretek, mérő- és szabályzástechnikai, szenzortechnikai elemek szerelése és beállítása, konfigurálása; Loop rajz mérőköri számítások; SCADA/PLC rendszerek ismerete; vegyipari alapműveletek ismerete; digitalizációs- és Ipar 4.0 eszközök és folyamatok ismerete; munka- és környezetvédelem; programozási ismeretek; ipari kommunikációs hálózatok felépítése; villamos- és mechanikai mérések, villamos hajtások.

Az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

#### 8.12.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

#### 8.12.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

#### 8.12.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

A 25 db kérdésből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

- dokumentációs ismeretek (P&I, specifikáció)	5%
- pneumatikus, elektropneumatikus, elektrohidraulikus, hidraulikus, villamos rendszerek ismerete (működése, karbantartása)	10%
- nyomás, mennyiség, hőmérséklet, szint, elemzők működési elve, konfigurálási, telepítési követelmények, hiba típusai, karbantartása	15%
- kapcsolási rajzok elemzése (FBD, loop rajz,)	10%
- SCADA/PLC ismeretek (Alarm, HMI, HPHMI, trend)	10%
- vegyipari alapműveletek ismerete	10%
- ipari hálózati ismeretek (4.0 mA, HART)	10%
- Ipar 4.0 rendszerek ismerete	10%
- vezérlés- és szabályozástechnika (funkciók, működés, problémaelemzés)	10%
- munkavédelmi kérdések, konkrét probléma megoldása	10%

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

## 8.13 Projektfeladat

### 8.14 A vizsgatevékenység megnevezése: **Automatikai technikus (Energetika és petrokkémia) projektfeladat**

#### 8.14.1 A vizsgatevékenység leírása

##### **1. Vizsgarész: Portfólió bemutatása, szóbeli megvédése, önreflexió**

A vizsgázó a tanulmányai alatt az automatizált energetikai és petrokkémiai berendezések telepítéséhez, ellenőrzéséhez, karbantartásához kapcsolódó projektmunkát készít, amelyben a projektmunkához kapcsolódó technológiákat, munkafolyamatokat bemutatja. A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal mellékletek nélkül, mely tartalmaz egy összefoglalást, kiértékelést. A portfólió kötelező mellékleti eleme a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

##### **2. Vizsgarész: A vizsga helyszínén végzett munkatevékenység**

Petrokkémiai berendezés vezérlőszekrényében PLC, mérőműszerek (szint, mennyiség, nyomás, hőmérséklet, pH-mérő), frekvenciaváltó bekötése és beállítása. Beavatkozó elemek (szabályzó szelep, szivattyú, fűtőbetét) bekötése. A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végálláskapcsolók, folyadékszint-érzékelők, nyomásérzékelők, mennyiség érzékelő, hőmérséklet érzékelők ellenőrzése, cseréje, beállítása, kalibrálási mérés elvégzése, dokumentálása. PLC konfigurálása program letöltés, hálózati kommunikáció. Egyszerű vezérlőprogram megírása. Mérésadatgyűjtő rendszer bekötése, konfigurálása (alarm, trend), az adatgyűjtő program megírása. Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása. Érzékelőcsere a működtetett berendezésen. A felsorolt tevékenységekhez kapcsolódó számítási, mérési, ellenőrzési, kalibrálási feladatok végzése, dokumentálása próbaüzemeltetés alapján.

A feladathoz tartozó berendezés szükség esetén a vizsga előtt előszerelhető, az egyes részegységek felszerelhetőek.

A felsorolt tevékenységekhez kapcsolódó számítási-rajzi feladatok (minimum 2 téma választásával):

- Analóg áramkörök (pl. erősítő kapcsolás műveleti erősítővel, komparátorok)
- Digitális hálózatok (pl. kombinációs hálózat, számrendszerek, bitműveletek)
- Elektrotechnikai alapok (pl. teljesítményszámítás, váltakozóáramú körök jellemzői, egyenramú hálózatok jellemzői)
- Egyszerű hidraulikai számítások (pl. erő, nyomás, keresztmetszet, térfogatáram)
- Elektropneumatikai rendszerek (pl. kapcsolás tervezése, erő meghatározása, vezérlés tervezése, jelképek felismerése)
- Villamos motorok alapszámítási feladatai (teljesítmény, fordulatszám, nyomaték, áramfelvétel)
- Szabályozástechnika (pl. irányítási kör elemei, termisztor hőfokfüggés meghatározás jelleggörbe alapján, blokkvázlat)

#### 8.14.2 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc.

A projektmunka szóbeli bemutatására és az önreflexióra maximum 10 perc áll a vizsgázó rendelkezésére a teljes időtartamon belül.

8.14.3 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

#### 8.14.4 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- |   |     |
|---|-----|
| <b>1. Vizsgarész:</b>   | 10% |
| <b>2. Vizsgarész:</b>   |     |
| – Petrokkémiai berendezés vezérlőszekrényében PLC, mérőműszerek (szint, mennyiség, nyomás, hőmérséklet, pH-mérő), frekvenciaváltó bekötése és beállítása. | 10% |

- Beavatkozó elemek (szabályzó szelep, szivattyú, fűtőbetét) bekötése.	10%
- A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végálláskapcsolók, folyadékszint-érzékelők, nyomásérzékelők mennyiség érzékelő, hőmérséklet érzékelők ellenőrzése, cseréje, kalibrálási mérés elvégzése, dokumentálása, beállítása.	15%
- PLC konfigurálása program letöltés, hálózati kommunikáció.	10%
- Mérésadatgyűjtő rendszer bekötése, konfigurálása, adatgyűjtő program megírása.	10%
- Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása.	10%
- Érzékelőcsere a működtetett berendezésen.	5%
- Mérési-ellenőrzési kalibrálási feladatok elvégzése.	5%
- Számítási feladatok elvégzése.	15%

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

8.14.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A vizsga lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet

8.15 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- szerelő célszerszámok
- kötőelemek, tömítések, vezetékek, kábelek, érvéghüvelyek, tömszelencék
- szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok
- Notebook megfelelő szoftverrel
- hálózati kommunikációs eszközök
- mechanikus mérőeszközök
- elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök (Multiméter, HART kommunikátor, áramgenerátor, ellenállás dekád)
- szenzorok (szintérzékelők, nyomás és áramlásérzékelők, hőmérséklet érzékelők, ph-mérő)
- beavatkozó elemek (szabályzó szelep, szivattyú, fűtőpatron, frekvenciaváltó)
- a berendezések műszaki dokumentációi
- gépelemek
- PLC oktatókészlet (PLC és perifériái, szoftver)
- villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
- munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök
- védőfelszerelések
- mérésadatgyűjtő rendszer
- folyadékszint szabályozási rendszer
- felügyeleti számítógép SCADA szoftverrel

8.16 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8.17 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:  
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

8.18 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: használható számológép, műszaki táblázatok, leírások

## 8.19 Szakmairány megnevezése: Épületautomatizálás

8.20 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

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

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

8.20.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

## 8.21 Központi interaktív vizsga

8.21.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Automatikai technikus (Épületautomatizálás) szakmai ismeret**

8.21.2 A vizsgatevékenység leírása

25 db szakmai feleltválasztós kérdés az alábbiak szerint: Dokumentációs ismeretek; vezérlés-technikai, szabályozástechnikai ismeretek; PLC ismeretek; szenzortechnika ismeretek; ipari hálózatokkal kapcsolatos ismeretek; pneumatikus-elektropneumatikus rendszerek karbantartása; épületautomatizálási alapismeretek; épületautomatizálási hardverismeret; épületautomatizálási szoftverismeret; épületautomatikai rendszereken végzett hibakeresés; munka- és környezetvédelem.

Az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

8.21.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

8.21.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.21.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga javítási-értékelési útmutatója alapján történik. A 25 db kérdésből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

- dokumentációs ismeretek	5%
- vezérlés- és szabályozástechnika ismeretek	10%
- PLC ismeretek	10%
- szenzortechnikai ismeretek	10%
- ipari hálózatokkal kapcsolatos ismeretek	10%
- pneumatikus-elektropneumatikus rendszerek karbantartása	10%
- épületautomatizálási alapismeretek	10%
- épületautomatizálási hardverismeret	10%
- épületautomatizálási szoftverismeret	10%
- épületautomatikai rendszereken hibakeresési feladatok	10%
- munka- és környezetvédelem	5%

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

## 8.22 Projektfeladat

8.22.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Automatikai technikus (Épületautomatizálás) projektfeladat**

8.22.2 A vizsgatevékenység leírása

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

A vizsgázó a tanulmányai alatt az épületautomatikai berendezések telepítéséhez, ellenőrzéséhez, karbantartásához kapcsolódó projektmunkát készít, amelyben a projektmunkához kapcsolódó technológiákat, munkafolyamatokat bemutatja. A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal mellékletek nélkül, mely tartalmaz egy összefoglalást, kiértékelést. A portfólió kötelező mellékleti eleme a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

### 2. vizsgarész: A vizsga helyszínén végzett munkatevékenység

Kapcsolási és fényerősség-szabályozási folyamatok programozása. Árnyékoló rendszer programozása. Hűtő- fűtő készülékek, rendszerek programozása. Egyszerű vezérlőprogram megírása. Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása. Alkatrészcsere a berendezésen. A felsorolt tevékenységekhez kapcsolódó számítási, mérési, ellenőrzési, kalibrálási feladatok végzése, dokumentálása próbaüzemeltetés alapján. A felsorolt tevékenységekhez kapcsolódó számítási-rajzi feladatok (minimum 2 téma választásával):

- Analóg áramkörök (pl. erősítő kapcsolás műveleti erősítővel, komparátorok)
- Digitális hálózatok (pl. kombinációs hálózat, számrendszerek, bitműveletek)
- Elektrotechnikai alapok (pl. teljesítményszámítás, váltakozóáramú körök jellemzői, egyenramú hálózatok jellemzői)
- Egyszerű hidraulikai számítások (pl. erő, nyomás, keresztmetszet, térfogatáram)
- Elektropneumatikai rendszerek (pl. kapcsolás tervezése, erő meghatározása, vezérlés tervezése, jelképek felismerése)
- Villamos motorok alapszámítási feladatai (teljesítmény, fordulatszám, nyomaték, áramfelvétel)
- Szabályozástechnika (pl. irányítási kör elemei, termisztor hőfokfüggés meghatározás jelleggörbe alapján, blokkvázlat)

A vizsgázó a vizsgarész megkezdése előtt az adott rendszert előkészítheti a feladat végrehajtásához. (Mechanikai munkák, vezérlő végrehajtó- és rendszerkészülékek elhelyezése, bekötése, védelmi készülékek elhelyezése és bekötése.)

8.22.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

A projektmunka szóbeli bemutatására és az önreflexióra maximum 10 perc áll a vizsgázó rendelkezésére a teljes időtartamon belül.

8.22.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.22.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Vizsgarész:   | 10% |
| 2. Vizsgarész:   |     |
| – Világításvezérlési folyamat végrehajtásához szükséges épületautomatizálási készülékek installálása | 10% |
| – Árnyékoló rendszer működtetéséhez szükséges épületautomatizálási készülékek installálása           | 10% |
| – Hűtő- fűtő készülékek működtetéséhez szükséges épületautomatizálási készülékek installálása        | 10% |
| – Világításvezérlő program megírása  | 10% |
| – Árnyékoló rendszer vezérlő program megírása  | 10% |
| – Hűtő – fűtő rendszer vezérlő program megírása  | 10% |

- |   |     |
|---|-----|
| - Próbaüzem után a meghatározott működési folyamatok vizsgálata, korrekciók elvégzése, dokumentáció elkészítése | 5%  |
| - Készülékcsere az épületautomatizálási rendszerben.  | 5%  |
| - Mérési-ellenőrzési kalibrálási feladatok elvégzése.   | 5%  |
| - Számítási feladatok elvégzése   | 15% |

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

- 8.23 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A vizsga lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet
- 8.24 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:
- szerelő célszerszámok
  - szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok
  - Notebook megfelelő szoftverrel
  - hálózati kommunikációs eszközök
  - mechanikus mérőeszközök
  - elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök
  - szenzorok
  - a berendezések műszaki dokumentációi
  - gépelemek
  - KNX oktatókészlet
  - PLC oktatókészlet
  - villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
  - munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök
  - védőfelszerelések
  - redőnyvezérlő elemek
  - világításvezérlő elemek (rádiófrekvenciás is)
  - kaputelefon rendszer elemei
  - lépcsőház világításvezérlő elemei
- 8.25 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -
- 8.26 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:  
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%
- 8.27 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: használható számológép, műszaki táblázatok, leírások

## 8.28 Szakmairány megnevezése: Gyártástechnika

8.29 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

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

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

8.29.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

## 8.30 Központi interaktív vizsga

8.30.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Automatikai technikus (Gyártástechnika) szakmai ismeret**

8.30.2 A vizsgatevékenység leírása

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

Az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

8.30.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

8.30.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.30.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

A 25 db kérdésből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

– dokumentációs ismeretek (karbantartás, ellenőrzés)	5%
– pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása	15%
– kapcsolási rajzok elemzése	15%
– szenzorika, PLC ismeretek	15%
– villamos gépek	15%
– robottechnikai ismeretek	10%
– ipari hálózati ismeretek	5%
– Ipar 4.0 rendszerek elemeinek ismerete	5%
– vezérlés- és szabályozástechnikai ismeretek	10%
– munkavédelmi ismeretek	5%

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

## 8.31 Projektfeladat

8.31.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Automatikai technikus (Gyártástechnika) projektfeladat**

8.31.2 A vizsgatevékenység leírása

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

A vizsgázó a tanulmányai alatt az automatizált gyártóberendezés telepítéséhez, ellenőrzéséhez, karbantartásához kapcsolódó projektmunkát készít, amelyben a projektmunkához kapcsolódó technológiákat, munkafolyamatokat bemutatja.

A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal. A portfólió kötelező mellékleti eleme a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

### 2. vizsgarész: A vizsga helyszínén végzett munkatevékenység

Automatizált gyártóberendezés részelemeinek mechanikus összeállítása. Vezérelt berendezések, (szervomotor, munkahengerek, szelepek) bekötése. A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végálláskapcsolók, elmozdulás-érzékelők ellenőrzése, cseréje, beállítása. PLC felszerelése és bekötése a gyártóberendezésen. PLC konfigurálása, programfeltöltés, hálózati kommunikáció beállítása. Egyszerű PLC vezérlőprogram megírása. Kalibrálási feladatok elvégzése próbaüzemeltetés alapján. Egy gyártóberendezés hibájának a feltárása, javítása és annak dokumentálása.

A felsorolt tevékenységekhez kapcsolódó számítási-rajzi feladatok (minimum 2 téma választásával):

- Analóg áramkörök (pl. erősítő kapcsolás műveleti erősítővel, komparátorok)
- Digitális hálózatok (pl. kombinációs hálózat, számrendszerek, bitműveletek)
- Elektrotechnikai alapok (pl. teljesítményszámítás, váltakozóáramú körök jellemzői, egyenramú hálózatok jellemzői)
- Egyszerű hidraulikai számítások (pl. erő, nyomás, keresztmetszet, térfogatáram)
- Elektropneumatikai rendszerek (pl. kapcsolás tervezése, erő meghatározása, vezérlés tervezése, jelképek felismerése)
- Villamos motorok alapszámítási feladatai (teljesítmény, fordulatszám, nyomaték, áramfelvétel)
- Szabályozástechnika (pl. irányítási kör elemei, termisztor hőfokfüggés meghatározás jelleggörbe alapján, blokkvázlat)

A vizsgázó a vizsgarész megkezdése előtt az adott berendezést előkészítheti a feladat végrehajtásához. (Mechanikai munkák, vezérlő- és szabályozó készülékek elhelyezése, bekötése, túláramvédelmi készülékek elhelyezése és bekötése, hajtástechnikai elemek elhelyezése és bekötése. PLC és perifériáinak elhelyezése és bekötése.)

8.31.3 A vizsgatevékenység rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

A projektmunka szóbeli bemutatására és az önreflexióra maximum 10 perc áll a vizsgázó rendelkezésére a teljes időtartamon belül.

8.31.4 A vizsgatevékenység aránya a végrehajtására teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.31.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- |  |     |
|--|-----|
| <b>1. vizsgarész:</b>  | 10% |
| <b>2. vizsgarész:</b>  |     |
| – Gyártóberendezés elemeinek mechanikus összeállítása.   | 5%  |
| – Vezérelt berendezés, (szervomotor, munkahengerek, szelepek) bekötése.  | 10% |
| – A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végálláskapcsolók, elmozdulás-érzékelők ellenőrzése, beállítása, bekötése. | 10% |
| – PLC konfigurálása, hálózati kommunikáció beállítása.   | 5%  |
| – Berendezés PLC vezérlőprogramjának megírása  | 20% |

- |   |     |
|---|-----|
| - Berendezés elemeinek kalibrálása próbaüzemeltetés után        | 5%  |
| - Gyártóberendezés hibájának feltárása, javítása, dokumentálása | 20% |
| - Számítási feladatok elvégzése                                 | 15% |

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

8.32 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A vizsga lebonyolításához szükséges felelős szak személyzet

8.33 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- szerelő célszerszámok
- szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok
- Notebook (PG) megfelelő szoftverrel
- hálózati kommunikációs eszközök
- mechanikus mérőeszközök
- elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök
- gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek
- gyártósor modellje
- ipar 4.0 modell
- vezérlőszekrények
- fémmegmunkáló szerszámgépek
- pneumatika – és hidraulika elemek
- elektropneumatikus-, elektrohidraulikus elemek
- speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához
- villamos hajtástechnikai elemek
- szenzorok
- a berendezések műszaki dokumentációi
- gépelemek
- PLC oktatókészlet
- villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
- munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök
- védőfelszerelések

8.34 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8.35 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani: Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

8.36 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: használható számológép, műszaki táblázatok, leírások

## **9 A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek: -**

Jelen képzési és kimeneti követelmény alkalmazása a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján a jóváhagyás napját követő naptól kötelező.