

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 petrokémia
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 ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: -, Technikumi oktatásban: 225 óra, Érettségire épülő oktatásban: 160 óra

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 alrendszeren dokumentáció alapján szemrevételezéses és műszeres hibameghatározást végez. Automatizált termelőberendezés karbantartását ellátja. Gépkönyv, műszaki leírás, munkautasítás alapján kisebb elektromos hibát hárít el, gépátsereléseket 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, a programok áttöltését, archiválását végzi. A PLC-khez kapcsolt automatikai berendezéseken műszeres méréssel hibát keres. Leírás alapján a termelő-berendezéseken mérés-kalibrálást hajt végre. Robotokat üzemeltet, NC gépeket tart karban.

2.2 Szakmairány: **Energetika és petrokkémia**

Vegyipari berendezések kezelését és felügyeletét, valamint vegyi anyagok lepárlására, szűrésére, szétválasztására, hevítésére vagy finomítására szolgáló feldolgozó egységek és berendezések beállítását, folyamat irányítását és karbantartását végzi. Elektronikus vagy számítógépes vezérlőpulton kezeli az egyes feldolgozó egységekben folyó fizikai és kémiai folyamatokat. Beállítja a feldolgozó berendezéseket, szelepeket, szivattyúkat, vezérlőszerkezeteket. A nyersanyagok és a feldolgozáshoz használt anyagok, pl. katalizátorok és szűrőközegek előkészítését, mérését és adagolását szabályozza. A folyamat indítását és lezárását, a hibakeresésnek és felügyeletnek a szabályozását végzi a feldolgozó berendezésen kívül. A berendezés megfelelő működését ellenőrzi, a szokásos próbaüzemet elvégzi és gondoskodik a karbantartásról. A termékmintákat elemzi, tesztek végzését, 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.

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 a monitorozásával és kiértékelésével az épületautomatizálási rendszereken módszeres hibakeresést véggez. A megszerzett diagnosztikai ismeretek alapján képes a napi üzemmenet helyi és táv követésére, 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 véggez, szükség esetén a berendezés villamos motorjainak cseréjében, beállításában részt vesz. Kapcsolási, vezérlési rajz segítségével PLC-k beüzemelését, a programok áttöltését, archiválását végzi. Ismeri a PLC program készítésének alapvető lépéseit. Műszeres méréssel és a vezérlőprogram jellemzőinek a monitorozásával és kiértékelésével az ipari gyártórendszereken módszeres hibakeresést véggez. 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 számjai

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Automatikai technikus, Autóipari szakmairány	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)
Automatikai technikus, Energetika és petrokémia szakmairány	3153	Vegyipari alapanyag-feldolgozó berendezés vezérlője
	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)
Automatikai technikus, Épületautomatika szakmairány	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)
Automatikai technikus, Gyártástechnika szakmairány	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)

4 A szakképzésbe történő belépés feltételei

4.1 Iskolai előképzettség:

Alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozáségsztségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat : 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 (frekvencia váltók, szervo hajtások)
- informatikai belső hálózat internet hozzáféréssel
- hálózat analízátor
- PLC és perifériái
- vizualizációs eszközök
- biztonsági (Safety) eszközök

- ipari buszrendszer (Profibus, ProfiNet, Intelligens terepi eszközök)
- szimulációs és tervező szoftverek
- szerelés kisgépei, kéziszerszámai
- 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, szivattyúk
- nyomás-, áramlás érzékelők, távadók
- mérésadatgyűjtő eszközök
- mérésadatgyűjtő rendszer
- felügyeleti számítógép SCADA szoftverrel
- számítógépes mérés és adatgyűjtés szoftverei

5.2.1.3 Eszközjegyzék Épületautomatizálás szakmairány

- redőny vezérlőelemek
- világítás vezérlő elemek (rádiófrekvenciás is)
- kaputelefon rendszer elemei
- lépcsőház világítás vezérlőelemei
- programozható kapcsolókészülékek
- klimatechnikai vezérlőberendezések

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 **alpoktatás** 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.

6.2. Ágazati **alpoktatás** 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 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. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre.	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkész terméket. 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 szükséges mérőeszközöket.	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 termék minőségéért.
5	Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. 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 összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelótáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Felelősséget érez a pontos és szakszerű munkavégzés kapcsán.	Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áramkörökön 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 hibavédelmi 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 munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.

6.3.Szakmairányok közös szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Dokumentáció alapján elvégzi a pneumatikus, elektro-pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemeinek összeállítását, beállítását, működésének tesztelését.	Ismeri a pneumatikus, elektro-pneumatikus és hidraulikus rendszerek alapelemeinek felépítését, rajzjelét, működését. Ismeri a csővezeték csatlakozási módjait. Ismeri a szereléshez szükséges szerszámok használatát.	Nyitott az új pneumatikus, hidraulikus elemek megismerésére. Elkötelezett a dokumentáció szerinti munkavégzésre, utasítások betartására.	Munkáját önállóan végzi. A szerelés megfelelő minőségéért, munkalapon felelősséget vállal.
2	Pneumatikus, elektro-pneumatikus és hidraulikus rendszerekben műszerrel és szemrevételezéssel hibakeresést végez.	Ismeri a hibás műszeres meghatározásának módját, a diagnosztikai eszközök megfelelő csatlakoztatása mellett.	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakszerű felderítését és javítását.	A gazdaságossági szempontok figyelembevételével felelős a hiba mielőbbi elhárításáért.
3	Pneumatikus, elektro-pneumatikus és hidraulikus rendszerek hibajavítását végzi, referencia-azonos alkatrészek cseréjével.	Ismeri a pneumatikus, hidraulikus, elektro-pneumatikus 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 és korszerű 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 programozásához szükséges szoftvert, adatátviteli elemeket, programozás és programkezelés lépéseit.		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.

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 kezelési módját.	Belátja a termelési feladatokban a robotüzemeltetés fontosságát.	Önállóan dolgozik, mint robotcella-üzemeltető. Speciális esetben karbantartói segítséget kér.
2	Robotmegfogók felújítását, szerelését végzi el.	Az applikációhoz, technológiához tartozó munkaműveleteket ismeri.	A szerelési műveletet nagy precizitással végzi.	Más, villamos vagy gépész végzettségű kollégával együtt dolgozik.
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.	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.	Munkautasítás szerint önállóan dolgozik, munkája során folyamatos visszaellenőrzést 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 elemein dokumentáció és gépkönyv alapján elvégzi a szükséges paraméterezést, üzemi próbákat végez, szükség esetén a berendezés villamos motorjainak cseréjében, beállításában részt vesz.	Ismeri a dokumentációk felépítését, a villamos motorok felszerelésének, beállításának lépéseit.	Tudatában van annak, hogy a gyártóberendezések hajtási elemeinek paraméterezése nagy precizitást és odafigyelést igényel.	Munkáját gépész és villamos végzettségű szakemberekkel együtt végzi.
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.	
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 alaplástechnikai (áramlástechnikai, hőátadási, folyadékkelety szétválasztási) méréseket. A mérési eredményeket dokumentálja.	Ismeri az analitikai mérések összefüggéseit, törvényeit, mérési elveit, eszközeit, műszereit. Ismeri a mérőkapcsolások összeállításának szabályait.	Mérési eljárása során törekszik az igényes kivitelű dokumentáció elkészítésére. Rendszerszemlélet, 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 mér. A mérési eredményeket dokumentálja.	Ismeri a virtuális műszerek programjának működési elvét, az érzékelők csatlakoztatásának módját. Ismeri a nyomásmérés és az áramlásmérés eszközeit, módszereit.	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 folyadékszint mérési elveit, a szabályozási kör felépítését, a folyadékszint érzékelők működési elvét és a beavatkozó elemek tulajdonságát.	A szabályozási kör vizsgálatánál maradéktalanul betartja a biztonságtechnikai előírásokat.	A mérési eredmények alapján önállóan következtet a szabályozás stabilitására. A következtetéséről tájékoztatja a megbízóját.
4	Hőmérséklet méréshez mérési-adatgyűjtő rendszert telepít. Termoelemet, ellenállás-hőmérőt beköt, működését ellenőrzi. A mért értékekből a fejlesztő rendszerben jelentést készít.	Ismeri a mérési-adatgyűjtő rendszer felépítését, működési elvét. Ismeri a termoelemet, és az ellenállás-hőmérők működését, jellemzőit és csatlakoztatásának módjait.	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.	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakszerű felderítését és javítását.	Felelős a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért és a javítás megfelelő dokumentálásáért.
6	A felügyeleti számítógépre (SCADA) a megfelelő adatforgalmat paraméterezi, az elérhetőséget ellenőrzi.	Ismeri az alkalmazott adatátviteli rendszer beállítási lehetőségeit.	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 végzi.	Ismeri a különféle típusú szenzorok működési elvét, paramétereit, alkalmazási feltételeit, felszerelési módját. Tisztában van a hibás beállítás következményeivel.	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 intézkedik a javításról.	Ismeri a robbanásbiztos szerelés elvét, az alkalmazható szerelési technológiát.	A robbanásveszélyes helyekre vonatkozó biztonsági előírások maradéktalan betartására törekszik.	Tisztában van azzal, hogy egy pontatlan ellenőrzés milyen következményekkel járhat a gyártásra, illetve a 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.	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 üzembehelyezéskor és finoman hangolja a rendszert.	Ismeri az alkalmazott berendezések paraméter-lehetőségeit, az üzembehelyezés szabályait.	A készülékek paraméterezésénél az ügyfelek igényeire fokozottan figyel.	Az önálló munkavégzés során felelősséggel tartozik a biztonsági, környezetvédelmi és munkavédelmi szabályok betartásáért.
6	Kapcsolási és fényerősség-szabályozási folyamatokat programoz. (hangulatvilágítást, irányfényt, pánik-helyzeti megvilágítást).	Ismeri a különböző tevékenységek megvilágítási igényeit, 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 az öntanuló rendszer programozásának alapelveit, a hűtő és fűtőberendezések irányításának lehetőségeit.		A programozást önállóan végzi. A program tesztelésének dokumentálásával felelősséget vállal a helyes és biztonságos működésért. Maradéktalanul 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 gazdaságossági 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, ERCM).	Fontosnak tartja karbantartási tevékenységek pontos végrehajtását és az azzal kapcsolatos határidők betartását.	Az elvégzett karbantartási tevékenységért a vezetett dokumentumban felelősséget vállal.

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. 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 ezen 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 karbantartását, javítását, típus-azonos alkatrészek cseréjét végzi.	Ismeri a gyártásban használt rugalmas szerelési rendszer alapelemeit. (mechanikai alapelemeket, továbbító technikákat, szalag- és láncvonóelemes szállítóberendezések elemeit, karmozgató technikákat).	A szállítóberendezéseken és azok elemein a tőle elvárható legnagyobb gondossággal végzi a munkáját, a műszaki dokumentáció alapján.	Munkáját önállóan végzi a baleset- és munkavédelmi előírások betartása mellett.

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 a működésre vonatkozó feleletválasztós feladatok megoldása.
- Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (felhasználandó 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, 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 útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok javasolt aránya:

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 megszerzhető összes pontszám legalább 51%-át elérte.

7.3. Gyakorlati vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemeinek előállítás és összeszerelése. A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

7.3.1. A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

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

7.3.2. A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

7.3.3. A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

7.3.4. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgaszervezőnek részletes értékelő lapot kell összeállítania 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%.

7.3.4.1. Az értékelés százalékos formában történik.

7.3.4.2. A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerzhető összes pontszám legalább 51%-át elérte.

7.4. Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgával betölthető munkakör(ök), tevékenységek
Műszaki ágazati alapoktatás	-	-	-

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

8.2.2. szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

8.3.Központi interaktív vizsga

8.3.1. A vizsgatervékenység megnevezése: Automatikai technikus (Autóipar) szakmai ismeret
A vizsgatervékenység leírása

1. Vizsgarész: Szakmai feleltválasztós kérdések a következő témakörökből: vezérléstechnikai, szabályozástechnikai ismeretek, karbantartási ismeretek, pneumatikus-elektropneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása, ipari hálózatok felépítése, szenzortechnikai elemek szerelése és beállítása, villamos és mechanikai mérések, mérés-adatgyűjtési rendszerek, munka-és környezetvédelem, dokumentációs ismeretek, programozási ismeretek, IPAR 4.0 rendszerek elemei, termelőberendezéseken végzett hibakeresés, robottechnikai ismeretek

2.vizsgarész:Elektronikai számítások, áramkör működés értelmezése és hibakeresési alapismeretek

Az alábbi témakörökből 8 - 10 különálló egyszeres, vagy többszörös választási feladat:

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

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

- rezgőkör méretezés

- funkcionális hálózat egyszerűsítése, kialakítása kapukból, multiplexerből

- Számláló áramkör tervezése tárolókkal, vagy számláló IC-vel

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.3.2. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 20%

8.3.3. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik. Online vagy írásbeli vizsgafeladat automatikus, vagy megoldókulcs szerinti értékelése.

A vizsga felépítése:

1.vizsgarész: 25 db feleltválasztós kérdés 60%

- dokumentációs ismeretek (karbantartás, ellenőrzés) 5%

- pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus, villamos rendszerek ismerete és karbantartása 20%

- villamos gépek 10%

- szenzorika, PLC ismeretek 20%

- robottechnikai ismeretek 10%

- ipari hálózati ismeretek 10%

- Ipar 4.0 rendszerek ismerete 10%

- vezérlés-és szabályozástechnika problémaelemzés 10%

- munka-és környezetvédelmi ismeretek 5%

2. vizsgarész: Elektronikai számítások, áramkör működés értelmezése és hibakeresési alapismeretek - 8 - 10db feleltválasztós kérdés 40%

- egyenáramú hálózatokban feszültség, áram, teljesítmény, eredő ellenállás, határfok meghatározása, soros vagy párhuzamos RL, RC, RLC hálózatok váltakozó áramú jellemzőinek impedancia-, admittancia- jellemzők, határ- és rezonanciafrekvencia, fázisszög meghatározása. Rezgőkör méretezés 50%
- funkcionális hálózat egyszerűsítése, kialakítása kapukból, multiplexerből, számláló áramkör tervezése tárolókkal, vagy számláló IC-vel 50%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló 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. rész: Portfólió bemutatása

- A. A tanuló a tanulmányai alatt az autóipari gyártáshoz kapcsolódó projektmunkát készít, a kapcsolódó dokumentációt (technológiák, munkafolyamatok) bemutatja.
- B. A projektmunka szóbeli bemutatása, önreflexió (maximum 10 perc).
- C. Kötelező elem a szakképzés gyakorlati ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

2. rész:

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

8.4.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 330 perc

8.4.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 80%

8.4.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

1. Vizsgarész:

Projektmunka és bemutatása 10%

2. Vizsgarész:

- Berendezés mechanikus összeszerelése beállítása 10%
- Pneumatikus, hidraulikus elektro-pneumatikus, villamos berendezés installációja 20%
- Beállítások elvégzése periféria elemeken 15%
- Ipari vezérlő és a perifériák közötti adatkapcsolat beállítása 15%
- Ipari vezérlő programozása 15%
- Mérés, ellenőrzési, kalibrálási feladatok végzése, dokumentálása próbaüzemeltetés alapján 15%

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

8.5.A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

A vizsga lebonyolításához szükséges felelős személyzet

8.6.A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- szerelő célszerszámok
- szereléshez szükséges mechanikus és villamos-ipari 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
- elektro-pneumatikus-, elektrohidraulikus elemek
- speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához
- villamos hajtástechnikai elemek
- szenzorok
- a berendezések műszaki dokumentációi
- gépelemek
- PLC oktatókészlet
- villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
- munkabiztonsági és elsősegély-nyújtási eszközök
- védőfelszerelések
- virtuális műszerek fejlesztői környezete
- folyadékszint szabályozásához edények, szintérezékelők, szivattyúk
- nyomás-, áramlás érzékelők, távadók

8.7.A vizsgatervékenységek 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 petrokkémia**

8.11. Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

- valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.11.1. Szakmához kötődő további sajátos követelmények:

8.12. Központi interaktív vizsga

8.12.1. A vizsgatervékenység megnevezése: Automatikai technikus (Energetika és petrokkémia) szakmai ismeret

8.12.2. A vizsgatervékenység leírása

- 1. Vizsgarész: Szakmai feleltválasztós kérdések a következő témakörökből: vezérléstechnikai, szabályozástechnikai ismeretek, karbantartási ismeretek, pneumatikus-elektropneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása, ipari hálózatok felépítése, szenzortechnikai elemek szerelése és beállítása, villamos és mechanikai mérések, mérés-adatgyűjtési rendszerek, munka-és környezetvédelem, dokumentációs ismeretek, programozási ismeretek.
- 2. vizsgarész:Elektronikai számítások, áramkör működés értelmezése és hibakeresési alapismeretek

Az alábbi témakörökből 8 - 10 különálló egyszeres, vagy többszörös választási feladat:

- egyenáramú hálózatokban feszültség, áram, teljesítmény, eredő ellenállás, hatásfok meghatározása
 - soros vagy párhuzamos RL, RC, RLC hálózatok váltakozó áramú jellemzőinek impedancia-, admittancia- jellemzők, határ- és rezonanciafrekvencia, fázisszög meghatározása.
 - rezgőkör méretezés
 - funkcionális hálózat egyszerűsítése, kialakítása kapukból, multiplexerből
 - Számláló áramkör tervezése tárolókkal, vagy számláló IC-vel
- Mindegyik feladattípus esetében 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 összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik. Online vagy írásbeli vizsgafeladat automatikus, vagy megoldókulcs szerinti értékelése.

A vizsga felépítése:

1. Vizsgarész: 25 db feleletválasztós kérdés 60%

- dokumentációs ismeretek (karbantartás, ellenőrzés) 10%
- pneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása 15%
- kapcsolási rajzok elemzése 10%
- vegyipari alaplóműveletek ismerete 15%
- ipari hálózati ismeretek 10%
- Ipar 4.0 rendszerek ismerete 10%
- vezérlés-és szabályozástechnika problémaelemzés 20%
- munkavédelmi kérdés: kifejtős kérdés, konkrét probléma megoldása.10%

2.vizsgarész: Elektronikai számítások, áramkör működés értelmezése és hibakeresési alapismeretek 40%

8 - 10db feleletválasztós kérdés

- egyenáramú hálózatokban feszültség, áram, teljesítmény, eredő ellenállás, hatásfok meghatározása, soros vagy párhuzamos RL, RC, RLC hálózatok váltakozó áramú jellemzőinek impedancia-, admittancia- jellemzők, határ- és rezonanciafrekvencia, fázisszög meghatározása. Rezgőkör méretezés 50%
- funkcionális hálózat egyszerűsítése, kialakítása kapukból, multiplexerből, számláló áramkör tervezése tárolókkal, vagy számláló IC-vel 50%

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

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

8.13. Projektfeladat

8.13.1. A vizsgatervékenység megnevezése: Automatikai technikus (Energetika és petrokémia) projektfeladat

8.13.2. A vizsgatervékenység leírása

1. Vizsgarész: Portfólió bemutatása

- A. A tanuló a tanulmányai alatt az automatizált energetikai és petrokémiai berendezések telepítéséhez, ellenőrzéséhez, karbantartásához kapcsolódó projektmunkát készít, a kapcsolódó dokumentációt (technológiák, munkafolyamatok) bemutatja.
- B. Kötelező elem a szakképzés gyakorlati ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.
- C. A projektmunka szóbeli bemutatása, önreflexió (maximum 10 perc).

2. Vizsgarész:

Petrokémiai berendezés vezérlőszekrényében PLC, frekvenciaváltó bekötése és beállítása. Beavatkozó elemek (szivattyú, fűtőbetét) bekötése. A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végálláskapcsolók, folyadékszint-érzékelők, nyomásérzékelők ellenőrzése, cseréje, beállítása. PLC konfigurálása program letöltés, hálózati kommunikáció. Egyszerű vezérlőprogram megírása. Mérésadatgyűjtő rendszer bekötése, konfigurálása, az adatgyűjtő program megírása. Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása. Érzékelő csere a működtetett berendezésen. Mérési,-ellenőrzési, kalibrálási feladatok elvégzése. A feladathoz tartozó berendezés szükség esetén a vizsga előtt előszerelhető, az egyes részegységek felszerelhetők.

8.13.3. A vizsgatervékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 360 perc

8.13.4. A vizsgatervékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.13.5. A vizsgatervékenység értékelésének szempontjai:

- | | |
|---|-----|
| 1. Vizsgarész: Projektmunka és bemutatása | 10% |
| 2. Vizsgarész: | |
| – PLC, frekvenciaváltó bekötése és beállítása. | 10% |
| – Beavatkozó elemek (szivattyú, fűtőbetét) bekötése. | 10% |
| – A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végálláskapcsolók, folyadékszint-érzékelők, nyomásérzékelők ellenőrzése, cseréje, beállítása. | 15% |
| – PLC konfigurálása program letöltés, hálózati kommunikáció. | 15% |
| – Mérésadatgyűjtő rendszer bekötése, konfigurálása, adatgyűjtő program megírása | 10% |
| – Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása. | 10% |
| – Érzékelő csere a működtetett berendezésen. | 10% |
| – Mérési-ellenőrzési kalibrálási feladatok elvégzése. | 10% |

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

8.14. A szakmai vizsga vizsgatervékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A vizsga lebonyolításához szükséges felelős személyzet

8.15. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- szerelő célszerszámok
- szereléshez szükséges mechanikus és villamos-ipari kéziszerszámok
- Notebook megfelelő szoftverrel
- hálózati kommunikációs eszközök
- mechanikus mérőeszközök
- elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök
- szenzorok (szintérzékelők, nyomás és áramlásérzékelők)
- a berendezések műszaki dokumentációi
- gépelemek
- PLC oktatókészlet
- 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:

- valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.20.1. 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

1. Vizsgarész: Szakmai feleltválasztós kérdések a következő témakörökből: vezérléstechnikai, szabályozástechnikai ismeretek, karbantartási ismeretek, pneumatikus-elektropneumatikus, rendszerek karbantartása, ipari hálózatok felépítése, szenzortechnikai elemek szerelése és beállítása, villamos és mechanikai mérések, mérés-adatgyűjtési rendszerek, munka- és környezetvédelem, dokumentációs ismeretek, programozási ismeretek, épületautomatikai rendszereken végzett hibakeresés

2. Vizsgarész: Szakmai számítások: 6 -7db feleltválasztós kérdés.

Villamos paraméterek meghatározása, elektrotechnikai-elektronikai áramkörök paramétereinek számítása, mérés technikai ismeretek, PLC programozás

Mindegyik feladattípus esetében 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 összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik. A vizsga felépítése:

1. Vizsgarész: 25 db feleletválasztós kérdés

- dokumentációs ismeretek (karbantartás, ellenőrzés) 10%
- felvételi vázlat készítése 10%
- kapcsolási rajzok elemzése 10%
- világítástechnikai ismeretek 10%
- ipari hálózati ismeretek 10%
- légtechnikai ismeretek 10%
- vezérlés-és szabályozástechnika problémaelemzés 10%
- munkavédelmi kérdés: kifejtős kérdés, konkrét probléma megoldása. 5%

2. Vizsgarész: Szakmai számítások: 6 -7db feleletválasztós kérdés.

Villamos paraméterek meghatározása, elektrotechnikai-elektronikai áramkörök paramétereinek számítása, mérés technikai ismeretek, PLC programozás 25%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló 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.rész: Portfólió bemutatása

A. A tanuló a tanulmányai alatt az épület-automatikai berendezések telepítéséhez, ellenőrzéséhez, karbantartásához kapcsolódó projektmunkát készít, a kapcsolódó dokumentációt (technológiák, munkafolyamatok) bemutatja

B. Kötelező elem a szakképzés gyakorlati ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

C. A projektmunka szóbeli bemutatása, önreflexió (maximum 10 perc).

2.rész:

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. Mérési-ellenőrzési kalibrálási feladatok elvégzése.

8.22.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 360 perc

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

8.22.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

1. Vizsgarész: Projektmunka és bemutatása 10%

2. Vizsgarész:

- Kapcsolási és fényerősség-szabályozási folyamatok programozása. 10%
- Árnyékoló rendszer programozása. 10%
- Hűtő- fűtő készülékek, rendszerek programozása. 15%
- Egyszerű vezérlőprogram megírása. 10%

–Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása.	15%
–Alkatrészcsere a berendezésen.	10%
–Mérési-ellenőrzési kalibrálási feladatok elvégzése.	20%

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

8.23. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A vizsga lebonyolításához szükséges felelős személyzet

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 elsősegély nyújtási eszközök
- védőfelszerelések
- redőny vezérlő elemek
- világításvezérlő elemek (rádiófrekvenciás is)
- kaputelefon rendszer elemei
- lépcsőház világítás vezérlő 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. valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.29.2. 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

1. Vizsgarész: Szakmai feleltválasztós kérdések: vezérléstechnikai, szabályozástechnikai ismeretek, karbantartási ismeretek, pneumatikus-elektropneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása, ipari hálózatok felépítése, szenzortechnikai elemek szerelése és beállítása, villamos és mechanikai mérések, mérés-adatgyűjtési rendszerek, munka-és környezetvédelem, dokumentációs ismeretek, PLC és kapcsolódó moduljainak ismerete, programozási ismeretek, IPAR 4.0 rendszerek elemeit, termelő-berendezéseken végzett hibakeresés, robottechnikai ismeretek

2. vizsgarész:Elektronikai számítások, áramkör működés értelmezése és hibakeresési alapismeretek

Az alábbi témakörökből 8 - 10 különálló egyszeres, vagy többszörös választási feladat:

- egyenáramú hálózatokban feszültség, áram, teljesítmény, eredő ellenállás, határfok meghatározása

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

- rezgőkör méretezés

- funkcionális hálózat egyszerűsítése, kialakítása kapukból, multiplexerből

- Számláló áramkör tervezése tárolókkal, vagy számláló IC-vel

Mindegyik feladattípus esetében 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. Online vagy írásbeli vizsgafeladat automatikus, vagy megoldókulcs szerinti értékelése.

A vizsga felépítése:

1. Vizsgarész: 25 db feleltválasztós kérdés	60%
- 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%

2. vizsgarész: Elektronikai számítások, áramkör működés értelmezése és hibakeresési alapismeretek - 8 - 10db feleletválasztós kérdés 40%

- egyenáramú hálózatokban feszültség, áram, teljesítmény, eredő ellenállás, határfok meghatározása, soros vagy párhuzamos RL, RC, RLC hálózatok váltakozó áramú jellemzőinek impedancia-, admittancia- jellemzők, határ- és rezonanciafrekvencia, fázisszög meghatározása. Rezgőkör méretezés 50%

- funkcionális hálózat egyszerűsítése, kialakítása kapukból, multiplexerből, számláló áramkör tervezése tárolókkal, vagy számláló IC-vel 50%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló 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.rész: Portfólió bemutatása

A. A tanuló a tanulmányai alatt az automatizált gyártóberendezés telepítéséhez, ellenőrzéséhez, karbantartásához kapcsolódó projektmunkát készít, a kapcsolódó dokumentációt (technológiák, munkafolyamatok) bemutatja

B. Kötelező elem a szakképzés gyakorlati ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

C. A projektmunka szóbeli bemutatása, önreflexió (maximum 10 perc).

- 2.rész:

Automatizált gyártóberendezés részelemeinek mechanikus összeállítása. Vezérelt berendezések, (szervomotor, munkahengerek, szelepek) bekötése. A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végállaskapcsolók, elmozdulás-érzékelők ellenőrzése, cseréje, beállítása. PLC felszerelése és bekötése a gyártó-berendezésen. PLC konfigurálása, programfeltöltés, hálózati kommunikáció beállítása. Egyszerű PLC vezérlőprogram megírása. A gyártórendszeren módszeres hibakeresés, amit megfelelően dokumentálni és javítani kell Próbauzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása. Alkatrészcsere termelő berendezésen.

8.31.3. A vizsgatevékenység rendelkezésre álló időtartam: 360 perc

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

8.31.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

1. rész: Projektmunka és bemutatása 10%

2. rész:

- PLC hardver konfiguráció összeállítása, bekötése. 5%
- Vezérelt berendezés, (szervomotor, munkahengerek, szelepek) bekötése. 10%
- A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végálláskapcsolók, elmozdulás-érzékelők ellenőrzése, cseréje, beállítása. 15%
- PLC konfigurálása, programírás, programfeltöltés, hálózati kommunikáció. 10%
- Berendezés PLC vezérlőprogramjának megírása 15%
- A gyártórendszer hibajavításának a módszere, a javítás eredményének és tényének megfelelő dokumentálása 15%
- Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása. 10%
- Alkatrész, illetve szerszámcsere termelő berendezésen. 10%

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

8.32. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A vizsga lebonyolításához szükséges felelős 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 elsősegély-nyújtási 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