

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

AUTOMATIKAI TECHNIKUS SZAKMA

1 A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Elektrotechnika-elektronika
- 1.2 A szakma megnevezése: Automatikai technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: : 507140401
- 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 szakmairány**

Járműgyártásban, motorgyártásban automatizált termelőberendezés üzemeltetését végzi. A hidraulikus, pneumatikus, IT, vezérlés-és szabályozástechnikai, illetve villamos alrendszereken dokumentáció alapján szemrevételezéses és műszeres hibameghatározást végez. 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, 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 szakmairány**

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 szakmairány**

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 végez. 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 szakmairány**

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

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Automatikai technikus, Autóipari szakmairány	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)
Automatikai technikus, Energetika és petrolkémia 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 Foglalkozás egészségügyi 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 **alapkötés** szakmai követelményeinek leírása

<p>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.</p> <p>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 túl-áramvédelmi eszközöket.</p> <p>Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoportot szerel össze.</p>

6.2. Ágazati **alapkötés** szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrésztől 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	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	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkész terméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket

	készült alkatrészeket gyárt.		és gazdaságos munkavégzésre.	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 lágforrasztással 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 szerelőtáblás) 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 hiba műszeres meghatározásának módját, a diagnosztikai eszközök megfelelő csatlakoztatása mellett.	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakszerű felderítését és javítását.	A gazdaságossági szempontok figyelembevételével felelős a hiba mielőbbi elhárításáért.
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	Ismeri a berendezés konfigurálását, a programozásához szükséges szoftvert, adatátviteli elemeket, programozás és programkezelés		Felelős a helytelen programlefutásból keletkező károkért.

	megírja és letölti.	lépéseit.		
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, **Autóipari 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 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, szerszámcseréket végez éltartam lejártakor és alapvető beállításokat elvégz.	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 termelő-berendezéseken	Ismeri a kalibrálás lépéseit és azokat az eszközöket, melyeket használni kell a folyamat	Fontosnak érzi, hogy a lehető legnagyobb precizitással dolgozzon.	Tisztában van azzal, hogy egy pontatlan mérés milyen következményekkel jár a gyártásban,

	beszabályozást hajt végre.	során.		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 petrokkémia szakmairány** szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Mérési utasítás alapján elvégzi a vegyipari alaplételem (áramlástechnikai, hőátadási, folyadékkeletgy 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	Ismeri a virtuális műszerek programjának	Nyitott az új és korszerű mérési megoldások	

	sebességet mér. A mérési eredményeket dokumentálja.	működési elvét, az érzékelők csatlakoztatásának módját. Ismeri a nyomásmérés és az áramlásmérés eszközeit, módszereit.	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 mérés 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 mérés-adatgyűjtő 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 termoelem, 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,	Ismeri a különféle típusú szenzorok	Fontosnak tartja az előírások szerinti	A szenzorok felszerelését,

	nyomás és áramlásérzékelők) felszerelését, beállítását, paraméterezését és ellenőrzését végzi.	működési elvét, paramétereit, alkalmazási feltételeit, felszerelési módját. Tisztában van a hibás beállítás következményeivel.	beállítást, paraméterezést.	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 egyezteteti. 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	Törekszik az áttekinthető terv elkészítésére.	A későbbi, esetleges bővítési lehetőségeket is figyelembe véve önállóan tervezi

		szoftver használatát.		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,	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakszerű felderítését és javítását.	Felelős a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért és a javítás megfelelő dokumentálásáért.

		beállításának módját. Ismeri a hibakeresés szabályait, az alkatrészek paramétereit és a referencia-azonos keresés technikáját.	
--	--	--	--

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 programírási 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	Fontosnak tartja ezen érzékelők előírás szerinti programozását, beállítását.	Felelős a biztonságtechnikai paraméterek szerinti és az esetleges gyári utasítások alapján történő beállításért.

		tartozó szoftverek használatát.		
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: valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése.

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 (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, 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 megszerezhető 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 alkatrészeletről 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:

- 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 megszerezhető 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 szakmairány**

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: Járműgyártásban lévő automatizált termelőberendezések üzemeltetése

8.3.2. A vizsgatervékenység leírása

1. Vizsgarész: Szakmai feleletalkotós és 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: Villamos paraméterek meghatározása, elektrotechnikai-elektronikai áramkörök paramétereinek számítása, mérés technikai ismeretek, PLC programozás

8.3.3. A vizsgatervékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

8.3.4. A vizsgatervékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30 %

8.3.5. A vizsgatervékenység értékelésének szempontjai:

Online vagy írásbeli vizsgafeladat automatikus, vagy megoldókulcs szerinti értékelése.

A vizsga felépítése:

1. Vizsgarész: 25 db feleltválasztós, feleletalkotós kérdés

- | | |
|---|------|
| - dokumentációs ismeretek (karbantartás, ellenőrzés) | 5 % |
| - pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus, villamos rendszerek ismerete és karbantartása | 10 % |
| - villamos gépek | 10 % |
| - szenzorika, PLC ismeretek | 10 % |
| - robottechnikai ismeretek | 10 % |
| - ipari hálózati ismeretek | 10 % |
| - Ipar 4.0 rendszerek ismerete | 10 % |
| - vezérlés-és szabályozástechnika problémaelemzés | 10 % |
| - munkavédelmi ismeretek | 5 % |

2. Vizsgarész: Szakmai számítások: Villamos paraméterek meghatározása, elektrotechnikai-elektronikai áramkörök paramétereinek számítása, mérés technikai ismeretek, PLC programozás

20 %

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

8.4. Projektfeladat

8.4.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Automatikai berendezések telepítése, ellenőrzése, karbantartása, PLC bekötése, programkezelés

8.4.2. A vizsgatevékenység leírása

1. rész: Portfólió bemutatása

A. A tanuló a tanulmányai alatt az autóiipari gyártáshoz kapcsolódó projektmunkát készíti, 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 elektropneumatikus, 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: 300 perc

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

8.4.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

1. Vizsgarész:

Projektmunka és bemutatása 10 %

2. Vizsgarész:

- | | |
|---|-----|
| – Berendezés mechanikus összeszerelése beállítása | 15% |
| – Pneumatikus, hidraulikus elektro-pneumatikus, villamos berendezés installációja | 25% |
| – Beállítások elvégzése periféria elemeken | 10% |
| – Ipari vezérlő és a perifériák közötti adatkapcsolat beállítása | 10% |
| – Ipari vezérlő programozása | 20% |
| – Mérés, ellenőrzési, kalibrálási feladatok végzése, dokumentálása próbaüzemeltetés alapján | 10% |

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, 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 petrokkémia szakmairány**

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: Energetikai és petrokkémiai automatizált termermelőberendezések

8.12.2. A vizsgatervékenység leírása

- 1. Vizsgarész: Szakmai feleletalkotós és feleltválasztós kérdések és egyszerű szakmai számítások 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: Villamos paraméterek meghatározása, elektrotechnikai-elektronikai áramkörök paramétereinek számítása, mérés technikai ismeretek, PLC programozás

8.12.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

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

8.12.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Online vagy írásbeli vizsgafeladat automatikus, vagy megoldókulcs szerinti értékelése.

A vizsga felépítése:

1. Vizsgarész: 25 db feleltválasztós, feleletalkotós kérdés
- | | |
|--|------|
| - dokumentációs ismeretek (karbantartás, ellenőrzés) | 10 % |
| - pneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása | 5 % |
| - kapcsolási rajzok elemzése | 10 % |
| - vegyipari alpműveletek ismerete | 15 % |
| - ipari hálózati ismeretek | 5 % |

- Ipar 4.0 rendszerek ismerete 10 %
- vezérlés-és szabályozástechnika problémaelemzés 15 %
- munkavédelmi kérdés: kifejtős kérdés, konkrét probléma megoldása.5%

2. Vizsgarész: Szakmai számítások: 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.

8.13. Projektfeladat

8.13.1. A vizsgatervékenység megnevezése: Automatizált energetikai és petrokémiai berendezések telepítése, ellenőrzése, karbantartása.

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.

8.13.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

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

8.13.5. A vizsgatevékenység 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. 10 %
 - Mérésadatgyűjtő rendszer bekötése, konfigurálása, adatgyűjtő program megírása 15 %
 - 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 vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

8.14. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek 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 szakmairány**

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: Épületautomatikai rendszerek

8.21.2. A vizsgatevékenység leírása

1. Vizsgarész: Szakmai feleletalkotós és 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: Villamos paraméterek meghatározása, elektrotechnikai-elektronikai áramkörök paramétereinek számítása, mérés technikai ismeretek, PLC programozás

8.21.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

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

8.21.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsga felépítése:

1. Vizsgarész: 25 db feleletválasztós, feleletalkotós 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: 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 vizsgatervékenység megnevezése: Épületautomatikai berendezések telepítése, ellenőrzése, karbantartása

8.22.2. A vizsgatervékenység 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: 300 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 fényerősségszabályozási 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: Automatizált gyártóberendezés üzemeltetésének ismeretei

8.30.2. A vizsgatevékenység leírása

1. Vizsgarész: Szakmai feleletalkotós és 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: Villamos paraméterek meghatározása, elektrotechnikai-elektronikai áramkörök paramétereinek számítása, mérés technikai ismeretek,

8.30.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

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

8.30.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Online vagy írásbeli vizsgafeladat automatikus, vagy megoldókulcs szerinti értékelése.
A vizsga felépítése:

1. Vizsgarész: 25 db feleltválasztós, feleletalkotós kérdés

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

2. Vizsgarész:

Szakmai számítások: Villamos paraméterek meghatározása, elektrotechnikai-elektronikai áramkörök paramétereinek számítása, mérés technikai ismeretek 15%

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

8.31. Projektfeladat

8.31.1. A vizsgatervekenység megnevezése: Automatizált gyártóberendezés telepítése, ellenőrzése, karbantartása

8.31.2. A vizsgatervekenység 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 Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása. Alkatrészcsere termelő berendezésen.

8.31.3. A vizsgatervekenység rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

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

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

8.32. A szakmai vizsga vizsgatervekenységeinek 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