

## KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

### JÁRMŰIPARI KARBANTARTÓ TECHNIKUS SZAKMA

#### 1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Járműipari karbantartó technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0714 19 09
- 1.4 A szakma szakmairányai: -
- 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: 320 óra

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

A járműipari karbantartó technikus magas automatizáltságú gyártó berendezések karbantartási, ellenőrzési, hibakeresési, javítási és programozási végzi villamos, pneumatikus, hidraulikus alrendszerekben. Informatikai, programozási ismeretei megfelelnek az Ipar 4.0. gyártórendszerekhez elvartaknak. Műszaki dokumentáció alapján képes beavatkozni az IT, a vezérlés, villamos (energiaellátás, hajtás, vezérlés) alrendszerekbe. Alkalmas villamos ismereteket megkövetelő (karbantartói) munkakör betöltésére. Mérőberendezéseket kalibrál, villamos gépeket és azok hajtásait üzembe helyezi, és üzemelteti, egyszerűbb hibákat elhárítja. Automatizált rendszereken szenzorokat telepít, paraméterez, beállít; az automatizált berendezésen alkatrészek és komponensek cseréjét végzi. Terepi és integrált buszrendszereket, perifériákat, ipari kommunikációs hálózatokat üzemeltet. Kisfeszültségű villamos berendezéseknél elvégzi a hibakereséshez, beüzemeléshez tartozó egyszerűbb villamos ellenőrző méréseket. Biztonsági (safety) rendszereket ellenőriz. Ismeri és alkalmazza a gyártástámogató informatikai rendszereket, valamint adatbázist kezel. A technológiai folyamatok ismeretével robotcellákat üzemeltet.

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

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Járműipari karbantartó technikus	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 alapozó 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 (Automatikai technikus ismeretek, a képzés első öt évében kötelező)

- 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, Inteligens terepi eszközök)
- szimulációs és tervező szoftverek
- szerelés kisgépei, kéziszerszámok
- elektronikus mérő- és diagnosztikai eszközök
- hálózati szimulációs és diagnosztikai szoftver
- számítógép (notebook, PG) megfelelő (vállalati) szoftverekkel
- projektor

5.2.1.1 Eszközjegyzék Autóipar szakmairány (Választás alapján, a képzés első öt évében)

- gyártósori speciális eszközök, szerszámok
- ipari robotok
- robot-megfogók
- szenzorok, beavatkozók
- digitális kamerarendszerek

- RFID eszközök
- mérésadatgyűjtő rendszer
- felügyeleti számítógép
- berendezések műszaki dokumentációi

#### 5.2.1.2 Eszközjegyzék Gyártástechnika szakmairány (Választás alapján, a képzés első öt évében)

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

#### 5.2.1.3 Eszközjegyzék Járműipari karbantartó technikus (14. évfolyam, illetve érettségi utáni 3 éves képzésre)

- számítógépes mérőeszközök, mérésadatgyűjtő eszközök
- erősáramú kapcsolóberendezések, szekrények, szerelési anyagok
- hajtástechnikai elemek (frekvencia váltók, szervó hajtások)
- informatikai belső hálózat internet hozzáféréssel
- hálózat analízátor
- PLC és perifériái
- vizualizációs eszközök
- IPAR 4.0 modell
- biztonsági (Safety) eszközök
- ipari buszrendszer (ProfiBus, ProfiNet, Inteligens terepi eszközök)
- szimulációs és tervező szoftverek
- számítógépes mérés és adatgyűjtés szoftverei
- szerelés kisgépei, kéziszerszámok
- elektronikus mérő- és diagnosztikai eszközök
- hálózati szimulációs és diagnosztikai szoftver
- számítógép (notebook, PG) megfelelő (vállalati) szoftverekkel
- projektor
- gyártósori speciális eszközök, szerszámok
- ipari robotok
- szenzorok, beavatkozók
- digitális kamerarendszerek
- RFID eszközök

## 6. Kimeneti követelmények

### 6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással, vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja. Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötéseket 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 alapoktatás szakmai követelményei

Sor-szám	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.	Vizualizálja a műszaki rajon 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 félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.

4	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához 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 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	Felismeri 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 Szakirányú oktatás szakmai követelményei

#### 6.3.1 Szakmairányok közös szakmai követelményei (Automatikai technikus)

Sor-szám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Elvégzi a pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek elemeinek összeállítását, beállítását, működésének tesztelését, dokumentáció alapján.	Ismeri a pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek alap elemeinek felépítését, rajzjelét, működését. Ismeri a csövezeték csatlakozási módjait. Ismeri a szereléshez szükséges szerszámok használatát.	Nyitott az új pneumatikus, hidraulikus elemek megismerésére. Elkötelezett a dokumentáció szerinti munkavégzésre, utasítások betartására.	Munkáját önállóan végzi. A szerelésért és a megfelelő minőségéért, munkalapon felelősséget vállal.
2	Pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerekben műszerrel és szemrevételezéssel hibakeresést végez.	Ismeri a hiba műszeres meghatározásának módját, a diagnosztikai eszközök megfelelő csatlakoztatása mellett.	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakszerű felderítését és javítását.	A gazdaságossági szempontok figyelembevételével átérzi a hiba mielőbbi elhárításának felelősséget.

3	Pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek hibajavítását végzi, referenciaazonos alkatrészek cseréjével.	Ismeri a pneumatikus, hidraulikus, elektropneumatikus rendszerek alapelemeit.	Törekszik a korszerű alkatrészek felhasználására.	Felelős a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért.
4	Elvégzi az ipari elektronikai vezérlések, frekvenciaváltós hajtások, szervóhajtások beépítését, paraméterezését, működésének tesztelését.	Ismeri az ipari elektronikai vezérlések, frekvenciaváltós hajtások, szervóhajtások felépítését, bekötését, paraméterezését, vizsgálati eljárásokat.	Nyitott az új 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 típusazonos 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.	Tisztában van a hibás beállítás következményeivel.
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 vezérlő-berendezését és az ahhoz tartozó modulokat beüzemeli, vezérlőprogramját megírja és letölti.	Ismeri a berendezés konfigurálását, a programozásához szükséges szoftvert, adatátviteli elemeit, 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 betartására.



## 6.3.2 Szakmairányok szakmai követelményei

### 6.3.2.1 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 robotcellaüzemeltető. Ha a jelentkező hibákat 15 percen belül nem tudja elhárítani, 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 egyszerű villamos, mechanikai hibát diagnosztizál, szerszámcsereket végez éltartam lejártakor és alapvető beállításokat elvégez, munkautasítás vagy programjelzés alapján.	Ismeri a 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 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 gyártó-berendezések 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 ezen munkatevékenységek nagy precizitást és odafigyelést igényelnek.	Munkáját gépész és villamos végzettségű szakemberekkel együtt végzi.
7	Autóipari gyártórendszerek vezérlő-berendezését és az ahhoz tartozó modulokat beüzemeli, egyszerű 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.	Önállóan, de gépkönyv, munkautasítás, dokumentáció alapján dolgozik.
9	Egyszerű villamos számítási, méretezési számításokat végez.	Ismeri az elektrotechnikai alapösszefüggéseket.	Számítások során pontosságra törekszik.	

### 6.3.2.2 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 robotcellaüzemeltető. 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.	
3	Ipari gyártórendszerek vezérlőberendezését és az ahhoz tartozó modulokat beüzemeli, vezérlőprogramját letölti.	Ismeri a PLC és a hozzá tartozó ki-, bemeneti és kommunikációs modulok működését. Ismeri a program írás lépéseit.		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 hibakereséséi, monitorozási technikákat.	Feladatát nagy pontossággal végzi, a program hozzáférési korlátok betartása mellett.	
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, típusazonos 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.

### 6.3.2.3 Járműipari karbantartó technikus szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	A vonatkozó munka-, tűz-, balesetvédelmi és környezetvédelmi előírásokat betartja, és baleset esetén elsősegélyt biztosít.	Ismeri a vonatkozó munka-, tűz-, balesetvédelmi és környezetvédelmi előírásokat.	Fontosnak érzi, hogy munkája során a vonatkozó munka-, tűz-, balesetvédelmi és környezetvédelmi előírásokat betartsa.	Munkáját önállóan végzi, a veszélyhelyzetekben saját felelősségére cselekszik.

2	Villamos berendezések alap- és hibavédelemének szerelői ellenőrzését végzi.	Ismeri az ellenőrzéshez szükséges eszközöket, berendezéseket, mérőműszereket. Tisztában van az ellenőrzés lépéseivel, előírásaival, annak dokumentációjával.	Tiszta, előírás szerinti, sérülésmentes szerszámokat, műszereket, eszközöket használ.	Munkáját a kísérelővel együtt végzi. A dokumentációt önállóan készíti el.
3	EPH (védőösszekötő) rendszer kialakítását, szerelvények bekötését és a rendszer szerelői ellenőrzését végzi el.	Ismeri az EPH fogalmát, bekötésének módjait, szabályait, az ellenőrzés lépéseit.	Precíz, hiánytalan munkavégzésre törekszik. Fontosnak érzi az ellenőrzés végrehajtását.	Munkáját szükség szerint villamos végzettségű kollégával együtt végzi.
4	Érintésvédelmi kikapcsolószerveket ellenőriz.	Ismeri a hibavédelmi dokumentációk felépítését. Ismeri a vonatkozó mérési eljárásokat, a készülékek működését és jelöléseit.		
5	Energiagazdálkodással, hálózati jellemzőkkel összefüggő méréseket végez, dokumentálja és kiértékeli a mért adatokat.	Ismeri a mérési alapelveket, a hozzájuk tartozó mérőműszerek felépítését, jellemzőit, bekötésüket, a mérési dokumentációk felépítését.	Törekszik a szakmai ismeretek megújítására.	Villamos végzettségű szakemberrel együtt, a veszélyek tudatában, és közös felelősséggel végzi munkáját.
6	Villamos berendezések feszültségmentesítését és feszültség alá helyezését végzi.	Ismeri a feszültségmentesítés és feszültség alá helyezés lépéseit, sorrendjét, illetve a műveletek dokumentálását.	Pontos, precíz és szabályszerű munkavégzésre törekszik. Átérzi a műveletek szakszerű végrehajtásának fontosságát.	Felelős a szabályos műveleti sorrendért.

7	A vonatkozó szabványokat (MSZ HD 60364, MSZ 1585, stb.) betartja.	Ismeri a szabványok felépítését és tartalmát, előírásait.	A szabványok változásait, a biztonsági előírásokat és azok változásait folyamatosan figyelemmel követi.	Önállóan, minden szabályt betartva végzi a munkáját.
8	Villamos berendezéseket, fogyasztókat (pl. aszinkronmotor) helyez üzembe, ellenőrzi működésüket.	Ismeri a legfontosabb fogyasztók jellemző paramétereit, üzembe helyezésük szabályait.	Fontosnak érzi, hogy tudása naprakész legyen.	Önállóan, de dokumentációkat, internetes forrásokat felhasználva végzi a munkáját.
9	Üzemzavar- és hibaelhárítási feladatokat lát el a termelő berendezések automatikai, mechatronikai és villamos alrendszerében.	Ismeri a villamos, pneumatikus, hidraulikus rendszerek együttes működését, a berendezés felépítését, a működési dokumentációkat, munkautasításokat.	A hibaelhárítással, üzemzavarelhárítással kapcsolatos korszerű tudás megszerzésére törekszik.	Szükség esetén villamos, illetve gépész karbantartó kolléga segítségét kéri.
10	Zárlatvédelmi és túlterhelésvédelmi készülékeket épít be dokumentáció alapján a kapcsolószekrénybe.	Ismeri a túláramvédelmi készülékeket és jellemzőiket.	Törekszik a lehető legtöbb szakirodalom, gyártói katalógus áttanulmányozására.	Önállóan végzi a szerelést, de katalógusokat, műszaki dokumentációkat használ.
11	Kapcsolókészülékeket, vezérlési készülékeket telepít, kapcsolószekrényeket szerel, azokba vezetékeztést, sínezést készít dokumentáció alapján.	Ismeri a vonatkozó szerelési anyagokat, technológiákat és vezetékcsatlakoztatási lehetőségeket.	A beépítésénél fontosnak tartja a munkavédelmi előírások betartását.	Munkáját önállóan, de dokumentáció, összeállítási, kapcsolási, szerelési rajz alapján végzi.

12	Műszaki dokumentációkat értelmez és készít el magyar és idegen nyelven.	Ismeri a villamos, IT, gépészeti, mechatronikai rendszerek dokumentációit, illetve digitális úton történő készítésük módját, szabályait.	Tudását folyamatosan fejleszti, idegen nyelvű szakirodalmat olvas, nyomon követi a szabványok változásait.	Feladatait önállóan végzi el. Amennyiben szükséges, nyelvi lektor segítségét kéri, fordítóprogramot, szótárat használ.
13	Egyszerű hálózatszámítási és méretezési feladatokat végez el.	Ismeri a vezetékek, túláramvédelmek méretezésének és beállításának alapelveit.	Tudását folyamatosan fejleszti, magyar és idegen nyelvű szakirodalmat olvas.	Szükség esetén villamos végzettségű kolléga segítségét kéri.
14	Tervezett karbantartási feladatokat végez.	Ismeri a vonatkozó karbantartási elveket, előírásokat, dokumentációkat.		Szükség esetén villamos, vagy gépész végzettségű kolléga segítségét kéri.
15	Mérés-adatgyűjtő rendszereket üzemeltet.	Ismeri az adatgyűjtő rendszerek felépítését, elemeit, azok rendszerben való működését.	Fontosnak tartja, hogy naprakész tudással rendelkezzen a témában.	Önállóan dolgozik. Szükség esetén informatikus kolléga segítségét kéri.
16	Vezérlő-és szabályozó berendezéseket programoz, konfigurál, paraméterez.	Ismeri a vezérlő és szabályozó berendezések felépítését, bekötését, paraméterezését.	Munkáját – különös tekintettel a villamos veszélyekre- nagy odafigyeléssel végzi.	Önállóan, de villamos szakember ellenőrzése mellett dolgozik.
17	Adatbázisokat kezel, betartja az adatbiztonsági előírásokat.	Adatbáziskezeléss el, adatbiztonsággal kapcsolatos ismeretekkel rendelkezik.	Fontosnak érzi az adatbiztonság előírásainak maradéktalan betartását.	Önállóan, szükség esetén IT szakember, rendszergazda segítségével dolgozik.
18	Ipari hálózatokat konfigurál. Ipari vezeték nélküli rendszereket konfigurál.	Ismeri az ipari hálózatok felépítését, konfigurálását.	Nagy odafigyeléssel, összpontosítással dolgozik.	Önállóan, vagy informatikus segítségével végzi a tevékenységet.

19	Dokumentáció alapján kisfeszültségű vezérlést működtető transzformátorokat, váltakozóáramú és egyenáramú motorokat, hajtásvezérlőket, frekvenciaváltókat köt be, és üzemeltet. Egyenáramú hajtásokat, frekvenciaváltós hajtásokat installál, programoz, üzemeltet. Léptető motorokat és szervohajtásokat köt be, programoz és üzemeltet.	Ismeri ezen eszközök bekötését, műszaki dokumentációját. El tudja végezni a paraméterezést gépkönyv felhasználásával.	Nagy összpontosítással dolgozik, felelős az esetleges anyagi károkért.	Szükség esetén hajtástechnikában jártas és villamos végzettségű kolléga segítségét kéri.
20	Szenzorokat és jeladókat telepít, állít be és ellenőriz.	Ismeri a vonatkozó műszaki előírásokat, a szenzorok működését és feladatát a berendezések üzemeltetésében.	Rendkívül fontosnak tartja a precíz beállítást, és annak ellenőrzését.	Más villamos, vagy gépész végzettségű szakemberrel együtt dolgozik.
21	Manipulátorokat és robotokat üzemeltet, azok felhasználó- és szervizprogramját kezeli.	Ismeri az alapvető üzemeltetési paramétereket, technológiai folyamatokat.	Folyamatosan ellenőrzi munkáját, felelős a munkaköréhez tartozó berendezések működéséért.	Más villamos végzettségű szakemberrel együtt dolgozik.
22	Safety rendszereket ellenőriz, karbantart.	Ismeri a vonatkozó biztonsági előírásokat, a safety körök elemeit.	Felelős e berendezések hibátlan működéséért.	Más villamos, biztonságtechnikai végzettségű szakemberrel együtt dolgozik, közös felelősséggel.
23	Termelőberendezések I.4.0 rendszer működését felügyeli.	Ismeri a rendszerek működési folyamatát, részeit.	Analizáló, rendszerező képességgel rendelkezik.	Más szakterületi kollégával együtt dolgozik.



## **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 alapkutatásban 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, rövid válaszokat igénylő, 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, menetkészítés, 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 mérésének) 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 értékei 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 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 Szakma megnevezése: Járműipari karbantartó technikus

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 vizsgatevékenység megnevezése: Járműipari karbantartó technikus szakmai ismeret

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása:

25 db szakmai feleletválasztós kérdéssor a következő témakörökből: villamos kapcsolókészülékek, túláramvédelmi elemek, 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, hibavédelmi (érintésvédelmi) ismeretek, programozási ismeretek, IPAR 4.0 rendszerek, termelőberendezéseken végzett hibakeresés.

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

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 100 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 25%

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

A vizsga felépítése: 25 db feleletválasztós, kiegészítő tesztkérdés

- dokumentációs ismeretek (karbantartás, ellenőrzés)	10%
- pneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása	15%
- mérési-adatgyűjtési ismeretek, mérés technika	10%
- karbantartási ismeretek	10%
- ipari hálózati ismeretek	15%
- Ipar 4.0 rendszerek ismerete	15%
- vezérlés-és szabályozástechnika	15%
- munkavédelmi ismeretek	10%

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

### 8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Járműipari karbantartó technikus projektfeladat

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása:

1. rész: Portfólió: a tanulmányok alatt elkészített projektmunka (pl. termelőberendezés, mérőberendezés, elektropneumatikus berendezés vezérlésének, működtető programjának elkészítése, kezelése), és a hozzá kapcsolódó dokumentáció (technológiák, munkafolyamatok) bemutatása, melynek tartalmát a tanuló maximum 10 percben ismerteti a vizsgabizottsággal. A dokumentációt elektronikus formában a jelölt a vizsga előtt minimum 15 nappal leadja a vizsgaszervezőnél, aki ezt eljuttatja a vizsgabizottságnak. A portfólió terjedelme: minimum 5 - maximum 10 oldal (karakterszám megadásával).

2. rész: Munkavégzés automatizált termelőberendezésen  
Automatizált berendezés vezérlőszekrényében feszültségmentesítés után túláramvédelmi/hibavédelmi készülék cseréje és beállítása. Vezérelt berendezés, (aszinkron motor, szervomotor) bekötése. A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végállaskapcsolók, elmozdulás-érzékelők ellenőrzése, cseréje, beállítása. Hibás mechanikai működés esetén a hibaok behatárolása, a meghibásodott egység kiszerelése, szétszerelés, alkatrészek mérése, meghibásodott egység cseréje, tisztítás, összeszerelés. PLC beszerelése a berendezésbe, bekötés, programfeltöltés, hálózati kommunikáció. Érintésvédelmi ellenőrzés, feszültség alá helyezés. Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása.

A projektfeladat mindkét részének tartalmaznia kell az alábbi témakörökhöz kapcsolódó szakmai számításokat tartalmazó dokumentálási feladatokat: mérés-technika, érintésvédelem, villamos fogyasztók paramétereinek meghatározása, karbantartási ismeretek, vezeték-méretezés, készülékkiválasztás, villamos motorok paramétereinek meghatározása.

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 320 perc

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 75%

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

1. rész: Portfólió bemutatása	10%
2. rész: Munkavégzés automatizált termelőberendezésen	
- szabványos feszültségmentesítés, feszültség alá helyezés	10%
- hibavédelmi/túláramvédelmi készülékek cseréje, szakszerű beépítése	10%
- aszinkron motor/szervomotor bekötése	5%
- szenzorok installálása, beállítása	10%
- mechanikai működés ellenőrzése, javítás, alkatrészcsere	10%
- PLC bekötése, programkezelés	20%
- szerelői ellenőrzés	10%
- működésvizsgálat	10%
- a szerelési dokumentáció elkészítése	5%

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: -

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- szerelő célszerszámok
- szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok
- Notebook (PG) megfelelő szoftverrel
- hálózati kommunikációs eszközök
- mechanikus mérőeszközök
- elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök
- gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek
- vezérlőszekények
- érintésvédelmi/túláramvédelmi eszközök
- 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

8.7 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:  
számológép, műszaki táblázatok, leírások

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

A Járműipari karbantartó technikus képzés első öt éve az automatikai technikus szakma első öt évének felel meg (autóipari vagy gyártástechnológiai szakirányon, az automatikai technikus szakmára vonatkozó közös követelményekkel együtt). A vizsgatevékenységeket ennek a figyelembevételével kell megszervezni.

Csák János  
kultúráért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából