

# Tájékoztató

Jelen képzési és kimeneti követelmény a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján felmenő rendszerben, a 2024/2025. tanév első napjától alkalmazandó.

A képzési és kimeneti követelmény hatályba lépése az azt megelőzően közzétett képzési és kimeneti követelmények szerint indított szakmai oktatást nem érinti.

# KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

## MECHATRONIKUS KARBANTARTÓ SZAKMA

### 1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Mechatronikus karbantartó
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0714 19 13
- 1.4 A szakma szakmairányai: -
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):
  - 1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 3 éves szakképző iskolai oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.
  - 1.9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.
- 1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: 140 óra, Technikumi oktatásban: -, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: -

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

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

A mechatronikus karbantartó kézi forgácsolással, kézi forgács nélküli megmunkálással fémből vagy műanyagból készült egyszerezű munkadarabokat gyárt. Műszaki rajz alapján meghatározza a gyártási sorrendet és az anyagszükségletet, kiválasztja a szükséges szerszámokat. Mérőeszközökkel egyszerű geometriai méréseket végez. Kapcsolási rajz alapján villamos, pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus rendszerekben hibafeltárást végez, a rendszerek elemeit munkautasítás alapján összeépíti, karbantartja. Gépelemeket cserél, beállít, karbantart. Dokumentáció alapján elektromos részegységeken méréseket, beállításokat végez. Villamos összeköttetések állapotát ellenőrzi. Ellenőrzi az érzékelők, átalakítók, beavatkozó szervek beállítását, működését, szükség esetén cseréli ezeket. Ellenőrzi a gépek biztonsági rendszereinek működését. Előírás szerint elvégzi a tervszerű karbantartásokat. Munkájához a technológia szerinti szükséges mértékben digitális eszközöket használ. Tevékenységét a vonatkozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírások betartásával végzi. Villamosiparral kapcsolatos ismeretei alapján további képzéssel erősáramú jogosultságot szerezhet.

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

<b>Szakma megnevezése</b>	<b>FEOR-szám</b>	<b>FEOR megnevezése</b>
Mechatronikus karbantartó	7341	Villamos gépek és készülékek műszerése, javítója

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

4.1 Iskolai előképzettség:

alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

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

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

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

5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- gépszereléshez szükséges célgépek;
- szerelő célszerszámok;
- fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok;
- hidegalakító szerszámok és készülékek;
- hidraulikus prés;
- villamosipari kéziszerszámok;
- mechanikus mérőeszközök;
- elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök;
- végellenőrző berendezések;
- számítógépek pneumatikai, elektronikai szoftverek;
- gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek;
- anyagmozgató eszközök;
- fémmegmunkáló és szerelő kisgépek;
- oktató gyártósori egységek;
- ipar 4.0 megfelelésű gyártósori szerelőmodell;
- pneumatika és hidraulika oktatótáblák, elemek;
- szimulációs szoftverek;
- speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához;
- villamos hajtástechnikai elemek;
- szenzorok;

- PLC oktatókészlet;
- villamos vezérlőberendezések alapkészülékei;
- munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök;
- védőfelszerelések.

## 6. Kimeneti követelmények

### 6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

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

### 6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészeletről 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 rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket és kisgépeket, és azok biztonságos használatának szabályait.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását, a fenntarthatóság szempontjainak érvényesülését.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat és környezetvédelmi szabályokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz, környezettudatos és gazdaságos munkavégzésre.	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.

4	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához 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 alkatrész-csoportokat szerel össze. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét.	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.
6	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre.	Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket mérésrel 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 és 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	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.

	mérési eredményeket.			
10	A munkavégzés során betartja a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos, környezettudatos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.

### 6.3 Szakirányú oktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Alkalmazza a vonatkozó munka-tűz-, baleset-, és környezetvédelmi előírásokat, baleset esetén elsősegélyt biztosít.	Ismeri a vonatkozó munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat.	Fontosnak érzi, hogy munkája során a vonatkozó munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartsa.	Munkáját az előírások alapján önállóan végzi, a veszélyhelyzetekben felelősen cselekszik.
2	Meghatározza a karbantartási munka lépéseit, kiválasztja és előkészíti a szükséges eszközöket, anyagokat és szerszámokat.	Ismeri a karbantartáshoz szükséges eszközöket, berendezéseket, szerszámokat.	Tiszta, sérülésmentes szerszámok, eszközök használatára törekszik. Ügyel arra, hogy munkakörnyezetének kialakításában érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai.	Munkája során alapvetően önállóan dolgozik, felelős a szerszámok tiszta és ép állapotáért.
3	Megkeresi a gyártási folyamat során a termelőberendezésnél jelentkező hibák és minőségi hiányosságok okait, azokat megszünteti, és a folyamatot dokumentálja.	Ismeri a berendezések jellemző hibáit, a dokumentáció készítésének lépéseit.	Precíz, hiánytalan munkavégzésre törekszik.	Ha nem találja a hibaokot, szakmai (karbantartói) segítséget kér.
4	Magyar, vagy idegen nyelvű műszaki dokumentáció segítségével pneumatikus, villamos, hidraulikus rendszerekben hibaelhárítást és karbantartást végez.	Ismeri a dokumentációk felépítését, a jelképeket, jelöléseket, és rajzokat olvas.	Precizitásra, a pontos hibaelhárításra törekszik. Törekszik a negatív környezeti hatások csökkentésére.	Szükség esetén gépész szakember szakmai segítségével dolgozik. Villamos munka esetén villamos szakember felügyeletével dolgozik.
5	Gépelemeket, gépészeti berendezéseket épít be, ellenőrzi működésüket, karbantartást végez.	Ismeri a gépészeti részegységek, gépelemek, berendezések működését, felépítését. Ismeri a vonatkozó	Törekszik szakmai ismeretei rendszeres megújítására.	Önállóan és felelősségének tudatában végzi munkáját.

		kötés és csatlakozási technológiákat.		
6	Mérőeszközök kiválasztásával geometriai és villamos alpméréseket végez, méreteket ellenőriz, és egyszerű alkatrészrajzot készít.	Ismeri az alapvető méréstechnikai elemeket, berendezéseket, azok kezelését. Tudja, melyek az elektronikus dokumentációkészítés lépései, eszközei.	Fontosnak érzi, hogy a pontos méréshez szükséges berendezéseket használja, és a méréseket a legprecízebben végezze el.	Méréseit önállóan végzi, az eszközöket rendeltetészerűen használja, felelősséget vállal a használt eszközök épségéért.
7	Alapvető villamos vezérlési feladatokat ellátó és szabályozási áramköröket köt be magyar, vagy idegen nyelvű dokumentáció alapján.	Ismeri az egyszerűbb vezérlési és szabályozástechnikai elemeket, azok működését és beállítását.	Fontosnak érzi, hogy tudása naprakész legyen.	Munkáját dokumentációkat, internetes forrásokat felhasználva, villamos szakember felügyeletével végzi.
8	Villamos, pneumatikus, vagy hidraulikus energiaellátó berendezéseket csatlakoztat, megvizsgálja működésüket, szükség esetén beállítja ezeket.	Ismeri a villamos, pneumatikus, hidraulikus energiaellátás módjait.	A fenntartható fejlődést is szem előtt tartva törekszik a korszerű technológia megismerésére és alkalmazására.	Kompetenciahatárait meghaladó feladat esetén szakmai segítséget, vagy iránymutatást kér. Villamos munkáit villamos képzettségű szakember felügyeletével végzi.
9	Villamos és áramlástechnikai kapcsolásokat alakít ki dokumentáció alapján.	Ismeri a villamos, pneumatikus, hidraulikus eszközök felépítését, működését, szerelés technikáját.	Precíz munkavégzésre, a hibalehetőségek megelőzésére törekszik.	Önállóan, de a munkához szükséges dokumentációk letöltésével végzi a szerelést. Amennyiben szükséges, gépész kolléga segítségét kéri. Villamos kapcsolások esetében villamos szakember felügyeletével dolgozik.
10	Érzékelőket, jelfeldolgozókat, adatgyűjtőket, beavatkozó egységeket és átalakítókat telepít és állít be.	Ismeri a szenzorok működését, beállítási folyamataikat, a legfontosabb idegen nyelvi szakki-fejezéseket. (angol nyelven)		
11	Villamos motorok hajtástechnikájával kapcsolatos vezérlő és	Ismeri a fordulatszám-szabályozási, indítási módokat és az ehhez szükséges	Fontosnak érzi, hogy tudását folyamatosan fejlessze.	Villamos végzettségű szakember felügyelete mellett dolgozik.

	szabályzó berendezések egyszerű telepítési, paraméterezési feladatait valósítja meg dokumentáció alapján.	berendezéseket, a paraméterezéshez szükséges angol nyelvű szakkifejezéseket.		
12	Fogyasztói (jellemzően törpefeszültségű) berendezéseket és azok túláramvédelmét telepíti és helyezi üzembe.	Ismeri a fogyasztók csatlakoztatásának feltételeit, az alkalmazható vezetékeket, szerelési módokat.	Munkáját - különös tekintettel a villamos veszélyekre - nagy odafigyeléssel végzi.	Önállóan, de villamos szakember ellenőrzése, felügyelete mellett dolgozik.
13	Mechatronikai rendszerek vezérlőprogramjait feltölti és teszteli a működést.	Alapvető hardver, illetve rendszer-kommunikációval kapcsolatos ismeretekkel rendelkezik.	A fenntartható fejlődést is szem előtt tartva fontosnak érzi, hogy tudása a technológia fejlődését kövesse.	Önállóan végzi a feltöltést és a tesztelést.
14	Programlefutást felügyel mechatronikai rendszereken, hibák megállapítását és elhárítását végzi.	Tisztában van a hibák felismerésének módszereivel, azok alkalmazásával.	Nagy odafigyeléssel, összpontosítással dolgozik.	Tisztában van a hibás munkavégzés következményeivel.
15	Safety köröket ellenőrizz, karbantart.	Ismeri a vonatkozó és alapvető biztonsági előírásokat, a safety körök elemeit.	Felelősséget vállal a működőképességért, és a hibátlan működésért. Munkáját műszaki leírás és tervdokumentáció alapján végzi.	Más villamos, biztonságtechnikai végzettségű szakemberrel együtt dolgozik.
16	Mechatronikai rendszerek üzembe helyezését végzi, funkcióellenőrzést folytat le.	Ismeri a rendszerek működési folyamatát, részeit.	Rendszerező képességgel rendelkezik. Törekszik a negatív környezeti hatások csökkentésére.	Más szakterületű kollégával együtt dolgozik. Közös vállalkozás felelősséget a rendszer működéséért.
17	Gyártórendszerek karbantartásában vesz részt, funkcióellenőrzést folytat le.	Ismeri a gyártórendszerek működési folyamatát, részeit.	Analizáló, szintetizáló képességgel rendelkezik.	Gépész, IT, villamos kollégával együtt dolgozik. Közös vállalkozás felelősséget a rendszer működéséért.



## 7 Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

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

### 7.2 Írásbeli vizsga

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

7.2.2 A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsgarészben a gyakorlati vizsgán elkészítendő, szerelendő alkatrészekkel, illetve összeállítandó villamos kapcsolással összefüggő feladatokat kell megoldani. Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul:

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

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

7.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

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

7.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

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

7.2.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

### 7.3 Gyakorlati vizsga

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

7.3.2 A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelő pontszám alapján;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészeletről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell
  - 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 rögzítését és kiértékelését

7.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

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

7.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

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

7.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

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

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

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

8.1 Szakma megnevezése: **Mechatronikus karbantartó**

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.2.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 15 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.

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

8.2.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

### 8.3 Központi interaktív vizsga

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Mechatronikus karbantartó szakmai ismeret**

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása:

25 db szakmai feleletválasztó kérdés a következő témakörökből: villamos alapismeretek, géprajz és villamos rajz alapismeretek, karbantartási ismeretek, pneumatikus-elektropneumatikus, hidraulikus rendszerek, ipari hálózatok alapjai, vezérlés- és szabályozástechnika, szenzortechnika, gépelemek szerelése és beállítása, villamos és mechanikai mérések, munka- és környezetvédelem, dokumentációs ismeretek.

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: 60 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 15 %

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

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

- villamos alapismeretek	10%
- vezérlés- és szabályozástechnika	10%
- pneumatikus, hidraulikus, villamos rendszerek	10%
- villamos és mechanikai mérések	10%
- ipari hálózati alapismeretek	10%
- gépelemek szerelése és beállítása	15%
- karbantartási ismeretek	15%
- munka- és környezetvédelmi ismeretek	10%
- géprajz és villamos rajz alapismeretek, dokumentációs ismeretek	10%

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

## 8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Mechatronikus karbantartó projektfeladat**

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása:

### 1. rész: Portfólió és bemutatása:

A tanulmányok alatt elkészített projektmunka (pl. elektropneumatikus vezérlés, működtető program elkészítése, mechatronikai berendezés), és a hozzá kapcsolódó dokumentáció (technológiák, munkafolyamatok) bemutatása, önreflexió maximum 10 percben. A portfólió elvárt terjedelme: 10-15 oldal (mellékletek nélkül). A portfólió kötelező mellékleti eleme a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

### 2. rész: Hibakeresés, építés, javítás, beállítás feladat:

A meghibásodott berendezésben hibaok behatárolása, a meghibásodott egység kiszérése, szét-szerelés, alkatrészek mérése, meghibásodott, kopott alkatrészek cseréje, tisztítás, összeszerelés, a javítás dokumentálása. Elektropneumatikus elemeket, mechanizmust tartalmazó mechatronikai berendezés összeszerelése, a levegőelőkészítő egység beállítása, a berendezés beüzemelése dokumentáció alapján. Szenzorok és beavatkozók csatlakoztatása, beállítása, beépítése, huzalozás kialakítása. PLC-modul beszerelése a berendezésbe, bekötés, programfeltöltés. Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása.

A vizsgázó a vizsgafeladat megkezdése előtt előkészítheti a feladat végrehajtását. (Mechanikai munkák, vezérlő- és szabályozó készülékek, elektropneumatikus elemek, szenzorok elhelyezése, PLC és perifériáinak elhelyezése.)

### 3. rész: Vezérlés- és szabályozástechnika problémaelemzés:

A 2. és 3. vizsgarészhez kapcsolódó feladatokat úgy kell összeállítani, hogy azok tartalmazzanak alapvető villamos méréseket (ellenállás, áram, feszültség,) és ehhez kapcsolódóan a berendezés működésére utaló értékelési-ellenőrzési feladatokat. (pl. teljesítményszámítás, áramfelvétel kiértékelése, vezetői folytonosság megállapítása)

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 360 perc

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 85%

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

1. rész: Portfólió és bemutatása	10%
2. rész: Hibakeresés, építés, javítás, beállítás feladat:	
• hibaok felderítése, kiértékelése	5%
• alkatrészek cseréje, szakszerű beépítése	10%
• javítási dokumentáció elkészítése	5%
• mechatronikai berendezés összeszerelése	15%
• berendezés beüzemelése	15%
• szenzorok installálása, beállítása	10%
• PLC modul bekötése, programkezelés	10%
• működésvizsgálat	10%
3. rész: Problémaelemzés	10%

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

8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: -

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- szerelő célszerszámok
- szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok

- Notebook (PG) megfelelő működtető szoftverrel
- mechanikus mérőeszközök
- elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök
- gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek
- gyártósori egység
- fémmegmunkáló szerszámgépek
- pneumatika és hidraulika elemek
- elektropneumatikus, elektrohidraulikus elemek
- speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához
- villamos hajtástechnikai elemek
- villamos gépek
- szenzorok
- a berendezések műszaki dokumentációi
- gépelemek
- PLC oktatókészlet
- villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
- munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök
- védőfelszerelések

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

8.8. A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányval 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: -**

Jelen képzési és kimeneti követelmény a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján felmenő rendszerben, a 2024/2025. tanév első napjától alkalmazandó.

Csák János  
kultúráért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából