

# KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

## MECHATRONIKAI TECHNIKUS SZAKMA

### 1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Speciális gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Mechatronikai technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0714 19 12
- 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: 160 óra

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

A mechatronikai technikus mechatronikai berendezések, gépek, gépsorok építését, üzembehelyezését, üzemeltetését, karbantartását és javítását végzi. Munkája során a műszaki dokumentáció; a gépészeti összeállítási rajzok, villamos, pneumatikus és hidraulikus kapcsolási rajzok alapján a berendezések elektromos és gépészeti részeit összeépíti, azokon a zavartalan üzemvitelhez szükséges beállításokat elvégzi. Feltölti a vezérlőprogramokat, azokat szükség szerint beállítja. A megfelelő karbantartási dokumentáció, utasítások alapján rendszeres karbantartást végez. Üzemzavar esetén a rendelkezésre álló dokumentáció alapján, műszeres vizsgálatok segítségével hibabehatárolást végez. A szükséges alkatrészek, alkatrészcsoportok, javításával, cseréjével, beállításával elhárítja az üzemzavarokat.  
Ráépülő képzés elvégzése után erősáramú berendezést kezelhet és szerelhet.

### 3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Mechatronikai technikus	3116	Gépésztechnikus
	3122	Villamosipari technikus

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

##### 4.1 Iskolai előképzettség:

###### 4.1.1 Alapfokú iskolai végzettség

##### 4.2 Alkalmassági követelmények

###### 4.2.1 Foglalkozásegészségügyi 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;
- lágyszerelés eszközei;
- szegecskötés (csőszegecs, popszegecs) létesítésének eszközei;
- labor-tápegység;
- védőfelszerelések;

##### 5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- gépszereléshez szükséges célgépek
- szerelő célszerszámok
- fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok és kisgépek
- hidegalakító szerszámok és készülékek
- hidraulikus prés
- villamosipari kéziszerszámok
- mechanikus mérőeszközök
- elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök
- végellenőrző berendezések
- számítógépek, pneumatikai, hidraulikai, villamos áramkör tervező és szimulációs szoftverek
- gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek
- anyagmozgató eszközök
- gyártósor szimulációs oktatóegységek
- CNC berendezések
- gyártócella ipari robottal
- ipar 4.0 megfelelőségű gyártósori szerelőmodell
- fémmegmunkáló szerszámgépek
- pneumatika –és hidraulika oktatóablák és elemek
- proporcionál - hidraulikus elemek
- hidropneumatikus elemek
- elektropneumatikus-, elektrohidraulikus elemek
- speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához
- ipari robotok
- villamos hajtástechnikai elemek

- szenzorok
- PLC oktatókészlet
- villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
- munkabiztonsági és elsősegély nyújtási 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 segítségével 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 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.

Sor-szám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
2	Műszaki rajz alapján kiválasztja egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálni tudja a műszaki rajon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket és kisépeket, 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 kisépekkel 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 kötéseket 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.

Sor-szám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
6	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelótáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Felelősséget érez a pontos és szakszerű munkavégzés kapcsán.	Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi feszültség, áramerősség és ellenállás mérést. 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 Szakirányú oktatás szakmai követelményei

Sor-szám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Szerelés közben, végellenőrzéskor gépipari alpméréseket, alak-és helyzetpontossági- és villamos alpméréseket végez. Mérési utasítások alapján mér, mérési jegyzőkönyveket készít.	Ismeri a geometriai hosszmerések, alak-és helyzeteltérések mérésének módjait. Járatos a villamos alpmérések végzésében. Ismeri a papíralapú és elektronikus mérési dokumentáció készítés módjait.	A mérési hibákat minimalizálva mér és pontosan készíti el a mérési dokumentációt.	A méréseket önállóan, a mérési utasítások alapján, végzi.
2	Kézi forgácsoló és képlékenyalakítási alapeljárásokkal, forrasztással pótalkatrészt, segédberendezést, állványt készít.	Ismeri a kézi forgácsolás és forrasztás műveleteit és szerszámait.	A műszaki dokumentáció alapján igényesen, precízen dolgozik.	Önállóan, a vonatkozó szabályokat és előírásokat betartva dolgozik.
3	Mechatronikai berendezést épít.	Ismeri a pneumatikus, hidraulikus, elektromechanikus, villamos elemeket és kapcsolási és összeépítési módjaikat	A mechatronikai berendezéseket a tőle elvárható legnagyobb gondossággal szereli össze, szem előtt tartva az összes baleset- és munkavédelmi előírást.	A mechatronikai berendezéseket önállóan, a műszaki dokumentáció előírásait követve építi meg.
4	Mechatronikai berendezést üzembe helyez, tesztel.	Ismeri a zavartalan üzemvitelt biztosító vezérlő,- szabályzó,- mérő és állapotfelügyeleti szerelési egységek szerepét és beállítási módjait.	A mechatronikai berendezéseket a tőle elvárható legnagyobb gondossággal helyezi üzembe, szem előtt tartva az összes baleset- és munkavédelmi előírást.	A mechatronikai berendezéseket önállóan, a műszaki dokumentáció előírásait követve helyezi üzembe.
5	PLC programot átmásol, cserél, beüzemel.	Ismeri a PLC programok kezelésének, írásának, tesztelésének, beüzemelésének módszereit.	A PLC programot precízen és hibamentesen telepíti, a PLC programozó mérnök utasításai alapján.	A PLC programozó mérnök szakmai felügyelete mellett végzi munkáját.

6	Manipulátorokat és robotokat üzembe helyez és üzemeltet.	Ismeri a manipulátorok és robotok technikai dokumentáció alapján történő üzembe-helyezésének, kezelésének, programozásának, karbantartásának módját, a rájuk vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat. Struktúrált programozás alapjait ismeri és robotprogramozási szoftvert használ.	A manipulátorokat és robotokat precízen, a programozó mérnökkel együttműködve üzembe helyezi kezeli és üzemelteti.	Felelőséggel, a programozó mérnök szakmai felügyelete mellett a biztonságos munkavégzés feltételeit szem előtt tartva kezeli a manipulátorokat és robotokat.
7	Gépre, gépsorra, robotra szerszámokat szerel fel.	Ismeri a gyártásban és szerelésben használt alakító szerszámok fajtáit, felépítését tulajdonságait, fel- és leszerelési módozatait.	A szerszámok cseréjekor az elvárható legnagyobb gondossággal jár el.	A szerszámok cseréjét önállóan, a szerelési utasításokat betartva a szükséges pontossággal végzi.
8	Beépíti és beállítja a szenzorokat.	Ismeri a szenzorok fajtáit, tulajdonságait, szerelését és beállítását.	A szenzorok felszerelését és beállítását lehető legnagyobb pontossággal végzi.	Szigorúan betartja a bekötésre és beállításra vonatkozó előírásokat.
9	Karbantartja a mechatronikai rendszereket a gépellenzőrzési és karbantartási tervek szerint, kicseréli a kopó alkatrészeket a megelőző karbantartások keretében.	Ismeri a tervszerű karbantartási módszereket, azok dokumentumait és eljárásait.	A rendszer aktuális állapotát megismerve jelzi a következő karbantartáskor szükséges cseréket.	A karbantartási tervben meghatározott ütemezésben végzi az előírt cseréket.
10	Elhárítja az üzemzavarokat alkatrészek és alkatrészcsoportok javításával és cseréjével.	Ismeri a mechatronikai berendezések javítására és cseréjére vonatkozó előírásokat, módszereket, biztonságtechnikai eljárásokat és előírásokat.	Az üzemzavarokat a lehető legrövidebb idő alatt szünteti meg, szem előtt tartva az állásidők költségvonzatait.	Az üzemzavarokat alapvetően önállóan, amennyiben szükséges segítséget bevonva szünteti meg.
11	Felméri a mechatronikai berendezés általános állapotát, szemrevételezéssel, méréssel, vizsgálatokkal és mérésekkel, tesztberendezésekkel szisztematikus	Ismeri a szisztematikus hibakeresési módszereket és azok eszközeit.	A lehető legnagyobb sebességgel, minden szempontot mérlegelve keresi meg a hibát.	A hibákat önállóan, ellenőrző listát és a tapasztalatait felhasználva keresi meg.

	hibabehatárolást végez.			
12	Hozzáilleszti a mechatronikai rendszereket a megváltozott üzemi körülményekhez.	Ismeri a mechatronikai berendezések átállításának és átszerelésének lehetséges módozatait.	A lehető legjobb eredményre vezető módon, gondosan végzi az átállítást.	Önállóan, az előírt célokat szem előtt tartva dolgozik.
13	Balesetmentesen, az a vonatkozó munka, - baleset, - tűz- és környezetvédelmi előírások szerint végzi munkáját.	Ismeri a szakmaterületére vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára és egyéb szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat.	Szigorúan betartja a vonatkozó előírásokat, baleset, vagy tűz esetén cselekvően részt vesz az életmentésben és tűzvédelemben.	Vészhelyzet esetén önállóan, az eszkalációs szabályokat betartva jár el.
14	A minőségi előírások, szabványok, folyamat leírások alapján végzi munkáját.	Ismeri a minőségbiztosítási rendszerek fajtáit és elemeit és a munkájára vonatkozó előírásokat.	Szem előtt tartja a minőségi gyártás szempontjait, törekszik az elérhető legmagasabb minőségre.	A minőségbiztosítási előírásokat, eljárásokat szigorúan követi.
15	Pneumatikus, hidraulikus elektropneumatikus és elektrohidraulikus, PLC-vel vezérelt áramköröket tervez és szimulációval ellenőriz CAD rendszerű szimulációs és tervező szoftverek segítségével.	Legalább egyet ismer a szakmaterületén használt CAD elvű, gépészeti és villamos, szimulációs tervezői rendszerekből.	Igyekszik minél magasabb szintű szoftverismeretre szert tenni, a hatékony és időtakarékos munka érdekében.	A programokat, tervrajzokat a gyári protokoll előírásokat követve tervezi meg.
16	Vállalatirányítási szoftvereket használ a csere - és tartalék alkatrészek megrendelésére, alkatrészek és szerelési egységek raktári nyilvántartására, karbantartások és javítások tervezésére, lebonyolítására és a határidők követésére.	Ismeri a korszerű vállalati számítógépes vállalatirányítási rendszerek elemeit, használatuk módját.	Törekszik a legkorszerűbb, aktuális verzió használatának megismerésére.	A szoftvereket rendeltetésszerűen, az adott feladatra használja.



17	Karbantartási, javítási, berendezés építési feladatait a korszerű digitális karbantartási, diagnosztikai és I 4.0-ás eszközöket használva végzi.	Ismeri a következő I4.0-ás területeket: cyberfizikai rendszerek, M2M kommunikáció, felhőalapú adattárolás, dolgok internete, adatbányászat, RFID azonosítás, QR kód, Wlan. Ismeri a korszerű digitális támogató-, szimulációs-, diagnosztikai- és vizualizációs (virtual reality) rendszereket digitális alapú karbantartás támogató szoftvert virtuális szemüveget, okostelefont, tabletet használ.	Folyamatosan továbbképezi magát és megismeri az új eszközöket és használatuk módját.	Önállóan, a képzési lehetőségeket maximálisan kihasználva megszerzi a legkorszerűbb ismereteket.
18	Idegen nyelvű műszaki leírást, gépkönyvet, karbantartási utasítást értelmez és ez alapján tevékenykedik.	A szakma alap szókincskészletét, alapvető kifejezéseit, megnevezéseit legalább egy idegen nyelven ismeri.	Folyamatosan bővíti a meglévő idegen nyelvű szókincskészletét, fejleszti nyelvtudását.	Lehetőségeit maximálisan kihasználva önállóan törekszik a szakmai idegennyelv tudásának fejlesztésére.

## **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 (felhasználandó szerszámok, eszközök, előgyártmány kiválasztása, gyártási műveletek, gyártási sorrend).
- Szakmai számítás:
  - előgyártmány darabolás előtti hosszának meghatározása,
  - hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása,
  - feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben.
- Mérés, ellenőrzés: 3D ábra alapján a darab mérésének leírása, mérőeszköz kiválasztása, elfogadható méret meghatározása, munkadarab értékelése. Villamos kapcsoláson elvégzendő mérés leírása, mérési pontok meghatározása.
- Alkatrész gyártásához kapcsolódó munkavédelem. Adott munkadarab gyártása, villamos kapcsolat elkészítése során betartandó érintésvédelmi és munkavédelmi szabályok és az alkalmazandó egyéni és egyéb védőeszközök ismertetése.

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

7.2.3 A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

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

7.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt javítási útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok javasolt aránya:

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

7.2.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

### **7.3 Gyakorlati vizsga**

A vizsgatevékenység megnevezése: mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoport egyes elemeinek előállítása 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 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 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:

- 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
	-	-	-

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

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

8.1 Szakma megnevezése: mechatronikai 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: mechatronikai technikus szakmai ismeretek

- A vizsgatevékenység leírása:
- Szakmai felelet-kiegészítéssel kérdések, feleletválasztós kérdések és kifejtős (esszé) jellegű és számítási feladatok a következő témakörökből:
- gépészeti és villamos alapismeretek, műszaki dokumentáció,
- pneumatika, elektropneumatika, hidraulika, elektrohidraulika kapcsolások és elemek,
- gépészeti, villamos, pneumatika és hidraulika részegységek karbantartása,
- csapágyak, hajtóművek és hajtások tulajdonságai és karbantartása,
- PLC, vezérlés –és szabályozástechnika,
- ipari hálózatok és buszrendszerek,
- villamos motorok és hajtástechnika,
- gépészeti és villamos mérés-technika,
- munka, baleset – és környezetvédelem,
- robottechnika,
- Ipar 4.0 – és elemek és rendszerek,
- digitális technika

8.3.2 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

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

- A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

Online vagy írásbeli vizsgafeladat automatikus, vagy megoldó kulcs szerinti kiértékelése.

A vizsga felépítése:

- |   |     |
|---|-----|
| - gépészeti alapismeretek, mérések, tűrések, műszaki rajzkészítés, kiegészítés, elemzés | 10% |
| - villamos alapismeretek, mérések, kapcsolási rajzkészítés, elemzés                     | 10% |
| - pneumatikus kapcsolási rajz készítés, elemzés, funkciódiagram                         | 20% |
| - hidraulikus kapcsolási vázlatkészítés, elemzés, működés                               | 10% |
| - vezérlés-technika, villamos hajtástechnika, PLC programrészlet írás, elemzés          | 20% |
| - Ipar 4.0, digitális technika, ipari számítógéphálózatok, robottechnika                | 10% |
| - gépépítés, üzembe helyezés, karbantartási ismeretek                                   | 15% |
| - munkavédelem, balesetelhárítás, környezetvédelem, veszélyes anyagok kezelése          | 5%  |

### 8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése:

7.1.1 mechatronikai berendezés összeszerelése, üzembehelyezése, beállítása, karbantartása és javítása

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása:

1. Vizsgarész:

Mechatronikai berendezés összeszerelése, beüzemelése, javítása. A berendezés mechanikai, -és villamos hajtástechnikai, elektropneumatikus, elektrohidraulikus, elektromechanikus, elektronikus, PLC elemeinek összeszerelése és beüzemelése dokumentáció alapján. A mechanikai elemek felszerelése után, a pneumatikus, villamos bekötések elkészítése, szenzorok felszerelése és beállítása, majd a pneumatikus, villamos tápenergia csatlakoztatását követően, élesztés, PLC program feltöltése, üzemelés ellenőrzése, felmerülő hibák behatárolása, javítása, próbaüzem. Vizsgálat biztonságtechnikai szempontok alapján. A folyamat dokumentálása.

## 2. Vizsgarész:

Portfólió készítése: A szakmai vizsgára előmunkált, vagy készre munkált alkatrészt, szerelési egységet előre elkészít. Az elkészítéshez szükséges és az elkészítés során keletkezett dokumentációt, leírást, fényképeket összefűzött, rendezett formában mellékelni szükséges. A portfólió terjedelme: minimum 5 - maximum 10 oldal (karakterszám megadásával). Elkészítésének módja és formája: elektronikus.

## 3. Vizsgarész:

Meghibásodott mechatronikai berendezésben, gépben, gépsoron hibaok meghatározása, szisztematikus hibakeresés. Hibás, kopott alkatrészek, alkatrészcsoporthoz kizserelése, tisztítása, felújítása, vagy cseréje, visszaszerelése, próbajáratása, működés, vezérlőprogram ellenőrzése, módosítása, újrabéállítása, próbajáratás, próbadarab készítése és ellenőrzése, a javítási folyamat dokumentálása.

### Értékelési szempontok:

#### 1. Vizsgarész: mechatronikai berendezés összeszerelése, beüzemelése, javítása.

Szükséges anyagok, alkatrészek, szerszámok, mérőeszközök kiválasztása	10%
Berendezés mechanikai elemeinek összeszerelése összeállítási rajz alapján	20 %
Berendezés pneumatikus, hidraulikus elemeinek és csöveinek, szerelvényeinek szerelési utasítás, rajz alapján történő összeszerelése	20 %
A mechatronikai berendezés villamos elemeinek, vezetékének villamos kapcsolási rajz alapján történő szerelése	20 %
Szenzorok felszerelése és beállítása	10 %
A berendezés biztonságtechnikai elemeinek felszerelése	10 %
A PLC vezérlőprogram feltöltése, működés ellenőrzése, beállítás, hibák korrigálása	10 %

#### 2. Vizsgarész: portfólió készítése

A tanuló bemutatja a vizsgabizottságnak az elkészített portfóliót.

Szakmai beszélgetés során értékelendő a feladat:

összetettsége	20 %
kidolgozottsága	40 %
megvalósítási minősége	40 %

#### 3. Vizsgarész: mechatronikai berendezés javítása

Hibaok szisztematikus hibakereséssel történő behatárolása	20 %
Hibajavítási műveletek megtervezése	10 %
Megfelelő szerszámok és mérőeszközök kiválasztása	10 %
Meghibásodott alkatrész, alkatrészcsoporthoz kizserelése	10 %
Kizserelt alkatrészek, alkatrészcsoporthoz mérés, tisztítása, javítása, cseréje	20 %
Alkatrészek, szerelési egységek visszaszerelése, kenése	10 %
Működés ellenőrzése, beállítás, próbajáratás	20 %

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:

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:

- gépszereléshez szükséges célgépek
- szerelő célszerszámok
- fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok és kisgépek
- villamosipari kéziszerszámok
- mechanikus mérőeszközök
- elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök
- számítógépek, pneumatikai, hidraulikai, villamos áramkör tervező és szimulációs szoftverek
- gyártósor szimulációs oktatóegységek
- pneumatika –és hidraulika oktatótáblák és elemek
- elektropneumatikus -, elektrohidraulikus elemek
- speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához
- villamos hajtástechnikai elemek
- szenzorok
- 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

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