

# KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

## LÉGIJÁRMŰ-MŰSZERÉSZ TECHNIKUS SZAKMA

### **1. A szakma alapadatai**

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Légijármű-műszerész technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0716 10 10
- 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
- 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: 5 éves technikumi 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: -, Technikumi oktatásban: 280 óra, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 160 óra

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 légijármű-műszerész technikus a légijármű fedélzetén a repülőelektronikai és villamos rendszereket karbantartási terv szerint ellenőrzi, karbantartja, hibafelvételezi, javítja, átalakítja, cseréli és működés-próbájukat végzi, üzemeltetési- és alapkarakbantartási környezetben, mindenkor érvényes és az adott légijárműre vonatkozó, jóváhagyott angol nyelvű karbantartási dokumentáció alapján. Munkájához rendelkezik folyamatos légi alkalmasságának biztosításáról és az ezzel összefüggő feladatokban részt vevő szervezetek és személyek jóváhagyásáról szóló jogszabályokban, egyezményekben előírt ismeretekkel. Megfelelő kéziszerszámokat, ellenőrző berendezéseket és kiszolgáló eszközöket használ a fedélzetműszer rendszereket, a hírközlő-, és rádiórendszereket, a hajtómű ellenőrző és vezérlő rendszereket, a villamosenergia-rendszert, valamint az automatikus repülésvezérlő rendszert érintő munkája során. Használja a repülőelektronikai és villamos rendszerekben előforduló anyagokat és azok szabványos jelöléseit. Munkája során figyelembe veszi a megfelelő jogszabályi és emberi tényezők alkotta környezetet. Kiszerezelt repülőelektronikai és villamos komponenseket ellenőriz, karbantart és javít. Munkája során betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

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

<b>Szakma megnevezése</b>	<b>FEOR-szám</b>	<b>FEOR megnevezése</b>
Légijármű-műszerész technikus	7341	Villamos gépek és készülékek műszerése, javítója
	7420	Finommechanikai műszerész

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

4.1 Iskolai előképzettség:

Alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozásegészségügyi 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

- Légijármű karbantartási célszerszámok
- Teszt berendezések
- Elektromos és pneumatikus kéziszerszámok, kisgépek
- Informatikai eszközök
- Forrasztó berendezések
- Általános repülőelektronikai vizsgáloberendezések
- Földi kiszolgáló eszközök (létrák, állványok)
- Légijármű elektronikus és elektromos oktató rendszerek
- Légijármű működő műszer rendszer (szimulátor)
- Dokumentációk (műszaki utasítások, technológiák, karbantartási dokumentáció)

### **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. 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 alkatrészről felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérőhálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2	Műszaki rajz alapján kiválasztja az 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, 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 alkatrészcsoportokat szerel össze. Villamos kötéseket és	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.

	lágyszereléssel készült kötetet hoz létre.			
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 kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket mérésigazol.	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 hiba- 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 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	Felhasználja a munkájában a megfelelő légiközlekedés-jogszabályi előírásokat.	Átfogóan ismeri a légiközlekedés szakmájára vonatkozó jogszabályi előírásait.	Törekszik a jogszabályi előírások betartására. Ügyel arra, hogy	Jogszabályi felelősséget vállal a karbantartó munkájáért.

			munkahelyi környezetének kialakításában érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai az eszközök és módszerek kiválasztásában, valamint a keletkező hulladékok kezelésében.	
2	Szakmai tevékenysége során alkalmazza a megfelelő emberi tényezőkkel kapcsolatos szabályzókat.	Összefüggéseiben ismeri a légitármű karbantartásba alkalmazandó emberi tényezőket.	Elkötelezett az emberi tényezőkkel kapcsolatos tudás frissítésére.	Az emberi tényezők figyelembevételével végzi a csoportos és egyéni munkáját.
3	Az ellenőrzési és karbantartási munkája során elvégzi a légitármű-műszerész szakterület munka-, tűz- és környezetvédelmi feladatait.	Részletesen ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett, a légibiztonság magas színvonalon tartására. Törekszik a munkája során keletkező hulladékok szelektív hulladékgyűjtését célzó rendszer kialakítására. Szem előtt tartja a munkája során keletkező hulladékok újrahasznosíthatóságát, vagy regenerálhatóságát.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.
4	Végrehajtja a karbantartását, javítását és kalibrálását a fedélzetműszer-rendszereknek, hírközlő és navigációs eszközöknek.	Érti a légitárművek fedélzetműszer-rendszereinek, hírközlő és navigációs eszközöknek a felépítését, működését.	Elkötelezett a munkája során a technológiában leírtak betartására, a légibiztonság magas színvonalon tartására.	Önellőzéssel végzi a munkáját.
5	Ellenőrzi, karbantartja, javítja és kalibrálja a villamosenergia, fénytechnikai rendszereket, automatikus repülésvezérlő és a futómű-vezérlő rendszereket.	Ismeri a légitárművek villamosenergia és fénytechnikai rendszereinek felépítését, működését.	Fontosnak tartja a munkája során a technológiában leírtak betartását, a légibiztonság magas színvonalon tartását.	Felelősséget vállal az önállóan végzett javításért, kalibrálásért.
6	Ellenőrzi, karbantartja, javítja és kalibrálja a hajtóművek ellenőrző, és vezérlő	Ismeri a légitármű hajtóművek ellenőrző, és vezérlő rendszereinek, valamint a		Felelősséget vállal az önállóan végzett karbantartásért.

	rendszereit, valamint a fedélzeti karbantartó rendszert.	fedélzeti karbantartó rendszer felépítését, működését.		
7	Végrehajtja a kiszereelt repülőelektronikai és elektromos komponensek karbantartását és javítását.	Tudja a kiszereelt repülőelektronikai és elektromos komponensekre vonatkozó karbantartási előírásokat. Tudja, mit jelent az ESD kezelése.	Elkötelezett a munkája során a technológiában leírtak betartására. A légbiztonság magas színvonalon tartására.	Felelősséget vállal a kiszereelt komponenseken önállóan végzett munkájáért.
8	Elvégzi a szakterületét érintő légijármű szerelői feladatokat.	Ismeri a légijárművek sárkányszerkezetét és mechanikus rendszereinek felépítését, működését.	Törekszik a szereléstechológiai utasítás betartására, a légbiztonság magas színvonalon tartása mellett.	Odafigyel, hogy ne lépje túl a karbantartási jogosultsága korlátozásait. Az előírt területeken munkatársaival együttműködve végzi szerelői tevékenységét.
9	Munkája során használja a repülésben alkalmazott műszaki ábrázolásmódokat, számkódokat, jelöléseket és rövidítéseket.	Tudja a repülésben használt műszaki ábrázolásmódokat, számkódokat, jelöléseket és rövidítéseket.	Elfogadja a műszaki ábrázolásmódok, számkódok, jelölések és rövidítések szakszerű és pontos használatának fontosságát.	Önállóan, vagy ha kell, megfelelő szakembertől segítséget kérve végzi munkáját.
10	Ellenőrzi, karbantartja, javítja és kalibrálja az integrált moduláris repülőelektronikai, a kabin és az információs rendszereket.	Ismeri a légijárművek integrált moduláris repülőelektronikai és kabinrendszereinek felépítését, működését.	Szem előtt tartja karbantartási és javítási munkája során a technológiában előírtakat. Elkötelezett a légbiztonság magas színvonalon tartása iránt.	Önállóan ellenőrizz, karbantart, javít, kalibrál. Az elvégzett munkájáért teljes felelősséget vállal.
11	Vezeti a szükséges angol nyelvű karbantartási dokumentációt.	Tudja a dokumentáció kitöltésének szabályait. Megfelelő szintű szakmai angol nyelvtudással rendelkezik.	Folyamatosan fejleszti angol szakmai nyelvtudását. Törekszik a dokumentumok nem papír alapú, digitális archiválása feltételeinek és rendszerének kialakítására.	Lelkiismeretesen végzi a dokumentációs tevékenységet. A rögzített dokumentumok helyeségeért felelősséget vállal.
12	Karbantartási munkája során figyelembe veszi a légijárművek szerkezeti kialakításának sajátosságait és az ezzel összefüggő aerodinamikai törvényszerűségeket.	Alapismeretekkel rendelkezik a légijármű sárkányszerkezetéről és aerodinamikai törvényszerűségeiről.	Törekszik arra, hogy a légbiztonság szem előtt tartásával használja tudását.	A karbantartói tevékenységében önállóan és felelősséggel használja fel az aerodinamikai sárkányszerkezeti ismereteit.

13	Ellenőrzi, karbantartja, javítja és kalibrálja a rádió navigációs rendszereit (VOR, ILS, DME GPS stb.).	Ismeri a légijárművek rádió navigációs rendszereinek (VOR, ILS, DME GPS stb.) felépítését, működését.	Elkötelezett a munkája során a technológiában leírtak betartására, a légi biztonság magas színvonalon tartása érdekében a technológia fejlődésének követésére. Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az alkalmazott technológiák, műveleti eljárások és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásukról, környezeti hatásukról.	Felelősséget vállal a rádió navigációs rendszer karbantartásáért.
14	A megfelelő dokumentáció alapján módosításokat hajt végre a légijármű villamos, repülélelektronikai és navigációs rendszerein.	Alaposan ismeri a légijármű villamos, repülélelektronikai és navigációs rendszerein végzett módosítások eljárásait.	A pontos és előírást követő munkavégzés iránt elkötelezetten végzi a légijárművön végrehajtott módosításokat.	Betartja a módosításokra vonatkozó előírásokat. Felelősséget vállal az elvégzett munkáért.
15	A légijárműnek, vagy részegységének karbantartását a jogosítási szintjének megfelelően tanúsítja.	A tanúsításokhoz szükséges alaposan ismeri a légijármű villamos, repülélelektronikai és navigációs rendszereit.	Elkötelezett a légijármű villamos, repülélelektronikai és navigációs rendszereinek a vonatkozó előírásoknak megfelelő tanúsítására.	Személyes felelősséggel rendelkezik az általa kiadott üzembehelyezési bizonyítványokért.
16	A rábízott légijárművek mozgató, tárolási eljárásait az előírásoknak megfelelően végrehajtja.	Ismeri a légijárművek mozgató, tárolási előírásainak folyamatait.	Elkötelezett a munkája során az előírt folyamatokban leírtak betartására a légi biztonság magas színvonalon tartása érdekében.	Önállóan, vagy másokkal együttműködve mozgatja, tárolja le a légijárművet.
17	Használja a repülőterekre vonatkozó általános előírásokat, jelöléseket és szabályzókat.	Ismeri a repülőterekre vonatkozó általános előírásokat, jelöléseket és szabályzókat.	Folyamatosan bővíti, frissíti e téren megszerzett tudását.	A repülőtereken önállóan, az előírásokat, szabályozókat betartva 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 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 működésére 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 - általa 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 megfelelőség szempontjából;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészeletről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell
  - a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket,
  - a tanuló által mért gyártási méretet
  - a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelőségére vonatkozóan
  - 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 speciális esetei, módja, és feltételei:-

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

8.1 Szakma megnevezése: **Légijármű-műszerész 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: -

### **Központi interaktív vizsga**

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Légijármű-műszerész technikus szakmai ismeret**

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása:

A vizsgatevékenység az alábbi témaköröket tartalmazza a feltüntetett feladatok számával:

Elektrotechnika alapjai	11 db
Elektronika alapjai (dióda tranzisztor, analóg integrált áramkörök)	9 db
Digitális technika és digitális légijármű rendszerek	14 db
Géptani és technológiai ismeretek	12 db
Karbantartási ismeretek	13 db
Aerodinamika alapjai	4 db
Humán faktor	4 db
Légiközlekedési jogszabályok	8 db
Légijárművek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei (műszerész)	40 db
Hajtómű ismeretek	5 db

Összesen 120 db egyszeres feleletválasztós kérdés a fenti ismeretanyag eloszlásban.

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 150 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 40%

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

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

A feladatok értékelését a program végzi.

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

### **Projektfeladat**

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Légijármű-műszerész technikus projektfeladat**

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

**A) rész:** Repülőelektronikai áramkörök

Repülőelektronikai és elektromos rendszer alapkivonatából (ellenállás, kondenzátor, tekercs, dióda, tranzisztor) alapelektronikai áramkör építése a vizsga előtt.

A vizsgán az áramkör működésének mérésekkel való ellenőrzése és a mérések dokumentálása.

**B) rész:** Repülőelektronikai és elektromos rendszer hiba felvételezése, karbantartása, javítása és minősítése, a szükséges, akár angol nyelvű, megfelelően kiválasztott dokumentáció felhasználásával, az elvégzett munkák dokumentálása.

**C) rész:** Az A. és B.: vizsgarészhez kapcsolódó szakmai megbeszélés egy gépészeti- és egy avionikai kérdés alapján.

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 330 perc  
A) rész 120 perc  
B) rész 180 perc  
C) rész 30 perc.

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 60%  
A) rész aránya a vizsgatevékenységen belül: 35%  
B) rész aránya a vizsgatevékenységen belül: 55%  
C) rész aránya a vizsgatevékenységen belül: 10%

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

**A) rész értékelésének arányszámai**

– Kapcsolási rajznak megfelelő alkatrész felhasználás	15%
– NYÁK lemezbe való beforrasztás minősége	15%
– Áramkör működőképessége	20%
– Működés magyarázata. Működést igazoló mérések elvégzése	40%
– Mérések dokumentálása	10%

**B) rész értékelés arányszámai**

– Hiba felvételezés	20%
– Javítás, karbantartás technológiai utasítás szerint	30%
– Beállítás, tesztelés, mérések elvégzése	30%
– Minősítés	10%
– Elvégzett feladatok dokumentálása	10%

**C) rész értékelés arányszámai**

– Gépészeti kérdés megválaszolása	50%
– Avionikai kérdés megválaszolása	50%

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

8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

légijármű karbantartási tapasztalatokkal és felsőfokú végzettséggel rendelkező vizsgáztatók és segítők.

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Általános kéziszerszámok
- Légijármű karbantartási célszerszámok
- Teszt berendezések
- Elektromos mérőeszközök
- Mechanikus mérőeszközök
- Elektromos és pneumatikus kéziszerszámok, kisgépek
- Informatikai eszközök
- Forrasztó berendezések
- Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések
- Egyéni védőeszköz
- Földi kiszolgáló eszközök (létrák, állványok)
- Környezetvédelmi eszközök, berendezések
- Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések
- Légijármű elektronikus és elektromos oktató rendszerek
- Karbantartási dokumentációk
- Légijármű működő műszer rendszer (pl. szimulátor)

- 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:  
A vizsgázó a vizsgán saját maga által hozott íróeszközöket, nem programozható számológépet, valamint a feladatok elvégzéséhez szükséges vizsgán kapott technológiai leírásokat, dokumentáció sablonokat használhat.

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

Jelen képzési és kimeneti követelmény alkalmazása a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján a jóváhagyás napját követő naptól kötelező.

Csák János  
kultúráért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából