

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

FINOMMECHANIKAI MŰSZERÉSZ SZAKMA

1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Finommechanikai műszerész
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 10 04
- 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: 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 finommechanikai műszerész műszaki rajzok alapján elkészíti, összeállítja, beállítja a nagy pontosságú, összetett mozgások megvalósítására szolgáló finommechanikai szerkezeteket (pl.: órákat, mérőműszereket, laboratóriumi, optikai és hajózási eszközöket stb.). Felméri a finommechanikai gép-szerkezet, gépegység általános állapotát, megállapítja alapvető hibáit és elvégzi a szükséges javítási feladatokat. Alkatrészt cserél – szakirodalom felhasználásával kiválasztja a megfelelő cserealkatrészeket –, vagy a finommechanikai elemeken karbantartást végez. Munkavégzés után ellenőrzi a finommechanikai szerkezet működőképességét, a pontosság érdekében műszaki méréseket végez, a szerkezeteket beméri, beállítja. Dokumentálja az elvégzett munkát, a dokumentálás során alkalmazza az infokommunikációs eszközöket. A minőségi kifogásokat garanciából javítja. Feladatai közé tartozik továbbá a műszerek időszakos ellenőrzése és hitelesítése is. Munkája során betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Finommechanikai műszerész	7420	Finommechanikai műszerész

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

- lakatos munkahely munkapaddal;
- lakatos kéziszerszámok;
- elektromos kisgépek, eszközök;
- gépszereleési eszközök, szerszámok;
- forgácsolószerszámok, eszközök
- forgácsoló berendezések, -gépek (fűrészgép, esztergagép, marógép, köszörűgép, fűrógép);
- a forrasztás gépei, eszközei;
- a hegesztés gépei, eszközei;
- szegecskötés létesítésének eszközei;
- lemezmegmunkáló gépek;
- korszerű megmunkáló gépek;
- analóg és digitális villamos mérőműszerek;
- analóg és digitális mechanikai mérőműszerek;
- anyagvizsgálati gépek, eszközök;
- általános és egyéni védőeszközök;
- számítógépes munkahely internet hozzáféréssel – szövegszerkesztő, táblázatkezelő, CAD programmal

Továbbá ajánlott:

- emelőberendezések (kézi, gépi);
- csomagológépek;
- különféle érzékelők;
- távjeladók.

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 alkatrésztől felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2	Műszaki rajz alapján kiválasztja 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. 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 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 kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a 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 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 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

Sor-szám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Alkatrész- és egyszerűbb összeállítási rajzokat készít CAD szoftver segítségével.	Ismeri a műszaki rajz készítésének alapjait, a méretarányos és mérethelyes rajz kialakításának alapjait, a CAD alkalmazás beállításait és használatát.	Törekszik a pontos és precíz munkavégzésre, valamint az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényességére.	Ellenőrzés mellett önálló dokumentációs munkát végez.
2	A munkaterületét és munkakörnyezetét a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja ki.	Ismeri a munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági szabályokat, az alkalmazott technológiákkal és használt szerszámokkal, eszközökkel kapcsolatos munka- és balesetvédelmi szabályokat.	Törekszik a munkavédelmi, munkabiztonsági jogszabályok, előírások maradéktalan betartására. Tudatosan használja az egyéni védőfelszereléseket.	Önállóan dönt a munkavédelmi, munkabiztonsági feltételek betartásának megfelelőességéről. Felelősséget vállal önmaga biztonságáért.
3	Tanulmányozza a finommechanikai gépszerkezetek, gépegységek szerelésére, javítására, valamint karbantartásra vonatkozó digitális-, vagy nyomtatott technológiai dokumentációt.	Ismeri a technológiai dokumentáció tartalmi és formai követelményeit.	Munkája során szem előtt tarja a technológiai dokumentáció előírásait. Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az alkalmazott technológiák, művelési eljárások és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energia fogyasztásukról, környezeti hatásukról. Fontosnak tartja a fenntarthatósági jellemzők ismeretét, javaslatot tud tenni az alternatívák közötti választásra.	Önállóan értelmezi és maradéktalanul betartja a technológiai dokumentáció előírásait.
4	Ellenőrzi az előírt tűz-, környezet-, munka- és balesetvédelmi feltételek, előírások betartását.	Ismeri a munkavégzés feltételeire, a tűz- és környezetvédelemre vonatkozó előírásokat.	Elkötelezett a tűz- és környezetvédelmi előírások betartása iránt.	Önállóan dönt a környezet- és tűzvédelmi feltételek megfelelőességéről.
5	Felméri a finommechanikai gépszerkezet, gépegység általános állapotát szemrevételezéssel, méréssel. A mérésekhez mérő- és	Ismeri a finommechanikai szerkezetek felépítését, működését, valamint a finommechanika területén alkalmazott	Elkötelezett a pontos, precíz és biztonságos munkavégzés, valamint az elkészített dokumen-	Munkája során önállóan, funkciójuknak megfelelően, szakszerűen használja a mérő-

	ellenőrző eszközöket választ, méréseket, ellenőrzéseket végez, dokumentál, mérési hibákat határoz meg, számításokat végez.	mérő- és ellenőrző eszközöket, azok kezelési szabályait, a mérési eljárások szakszerű elvégzésének lépéseit, módszereit, a mérési jegyzőkönyvek tartalmát, a vonatkozó műszaki számítási, értékelési módszereket.	tumok formai és tartalmi igényessége mellett. Törekszik a munkája során keletkező hulladékok szelektív hulladékgyűjtését célzó rendszer kialakítására. Szem előtt tartja a munkája során keletkező hulladékok újrahasznosíthatóságát vagy regenerálhatóságát.	és ellenőrző eszközöket. Betartja a munkavédelmi, balesetvédelmi, tűz- és környezetvédelmi szabályokat.
6	Digitális-, vagy nyomtatott dokumentáció alapján megtervezi a finommechanikai gépszerkezetek, gépegységek szerelésének sorrendjét, figyelembe véve funkciójukat.	Értelmezi a szerelés tervezéséhez szükséges digitális, illetve nyomtatott dokumentációkat. Ismeri a műszaki ábrázolás szabályait - összeállítási rajzokat, robbantott ábrákat -, a darabjegyzék felépítését, továbbá a különféle szerelési technológiákat és azok célszerű alkalmazási sorrendjét.	Figyelmet fordít a hatékonyságra, törekszik arra, hogy a szerelés minél rövidebb idő alatt elvégezhető legyen. Nyitott az új szerelési technológiák iránt.	Önállóan végzi el a szerelési műveleteket és betartja a technológiai utasításokat.
7	Kiválasztja és előkészíti a finommechanikai gépszerkezetek, gépegységek szereléséhez szükséges alkatrészeket, szerszámokat, kisgépeket, segédanyagokat, készülékeket és védőfelszereléseket.	Ismeri a finommechanikai gépszerkezetek, gépegységek szereléséhez szükséges alkatrészeket, szerszámokat, kisgépeket, segédanyagokat, készülékeket és védőfelszerelések alkalmazásának lehetőségét.	Munkaterületét tisztán, rendben tartja. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Munkája során szem előtt tartja a veszélyes hulladékok gyűjtését energiatermelő újrahasznosításukhoz.	Hiánytalanul, önállóan előkészíti az adott szerelési tevékenységhez szükséges alkatrészeket, kisgépeket, segédanyagokat, készülékeket, védőfelszereléseket.
8	Az előírásoknak megfelelően, szakszerűen használja a finommechanikai gépszerkezetek, gépegységek szerelése, javítása, valamint karbantartása során alkalmazott eszközöket, gépeket és védőfelszereléseket.	Ismeri a finommechanikai gépszerkezetek, gépegységek szerelése, javítása, valamint karbantartása során alkalmazott, eszközök, gépek és védőfelszerelések szakszerű használatát.	Munkája során szem előtt tartja a biztonságos munkavégzést. Gondosan bánik a rá bízott eszközökkel, gépekkel.	Önállóan használja a finommechanikai gépszerkezetek, gépegységek szerelése, javítása, valamint karbantartása során alkalmazott eszközöket, gépeket. Felelősséget vállal a rá bízott

				eszközök, gépek állapotáért.
9	Az előírásoknak megfelelően karbantartja a szereléshez használt szerszámokat, kisgépeket.	Ismeri a karbantartási műveleteket.	Munkája során szakszerűen követi a karbantartási előírásokat, minőségorientált. Gondosan bánik a rá bízott eszközökkel, gépekkel.	Felelősséget vállal a rá bízott szerszámok és kisgépek állapotáért.
10	Általános minőségű hegesztett kötést készít bevontelektrodás kézi ívhegesztéssel és gázhegesztéssel.	Ismeri a bevontelektrodás kézi ívhegesztés, technológiáját, az elektromos áram fizikai, hőtani és élettani hatását. Ismeri a gázhegesztés technológiáját.	Szakszerűen és pontosan követi a bevontelektrodás kézi ívhegesztés és a gázhegesztés technológiai előírásait.	A hegesztési műveleteket teljes felelősséggel végzi.
11	Kemény- és lágyforrasztott kötéseket készít.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. Ismeri a kemény- és lágyforrasztás technológiáját.	Szakszerűen és pontosan követi a kemény- és lágyforrasztás munkaszabályait.	A forrasztási műveleteket teljes felelősséggel végzi.
12	Ragasztott-, szegecs- és zsugorkötéseket készít.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. Ismeri a ragasztás technológiáját, a szegecseles műveleteit, valamint a zsugorkötés alkalmazási körülményeit.	Szakszerűen és pontosan végzi munkáját.	Munkáját önállóan, teljes felelősséggel végzi.
13	Finommechanikai nem oldható (forrasztott, ragasztott, szegecs, zsugor) kötéseket bont, javít.	Ismeri a finommechanikai nem oldható (forrasztott, ragasztott, szegecs, zsugor) kötések technológiáját.	Munkája során szem előtt tartja a biztonságos munkavégzést.	Munkáját önállóan, teljes felelősséggel végzi.
14	Finommechanikai oldható kötéseket és helyzetbiztosító elemeket készít, javít bont, cserél.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. Ismeri és érti az összeszerelendő alkatrészek mechanikai tulajdonságait és	Hatékonyan és pontosan végzi a finommechanikai kötések kialakítását.	Önállóan végzi el a szerelési műveleteket és betartja a technológiai utasításokat.

		technológiai folyamatokat. Ismeri a finommechanikai oldható kötések és készítésük technológiáját.		
15	Hibás működés esetén megállapítja a finommechanikai gépszerkezet, gépegység (hajtások, tengelykapcsolók, mozgás-átalakító elemek, mozgásakadályozó elemek, vázszerkezetek) hibáit. Finommechanikai gépszerkezeteken, gépegységeken javítást, karbantartást, szerelést végez.	Ismeri a finommechanikai gépszerkezet, gépegység felépítését, működésének elvét és az előforduló jellemző hibákat.	Elkötelezett a pontos, biztonságos munkavégzés és a szerkezetek hibáinak maradéktalan kijavítása iránt.	Hibafeltáró és javító munkáját önállóan, teljes felelősséggel végzi.
16	Szabványokból, műszaki táblázatokból és gyártmánykatalógusokból kiválasztja a megfelelő cserealkatrészeket.	Ismeri a szakmájában jellemző műszaki dokumentációk - szabványok, műszaki táblázatok, gyártmánykatalógusok - felépítését, használatát.	A megfelelő cserealkatrész kiválasztásánál szem előtt tartja a gazdaságosságot. Törekszik a legkorszerűbb, energiatékony és környezetkímélő anyagok kiválasztására.	Önállóan választ cserealkatrészt.
17	Kiválasztja a szükséges anyagvizsgálati módszert, eljárást, és elvégzi az anyagvizsgálatot.	Ismeri a különböző anyagvizsgálati eljárások elvét, felhasználási területeit.	Az anyagvizsgálat elvégzése során elkötelezett a pontos, precíz és biztonságos munkavégzés mellett.	Önállóan végrehajtja az anyagvizsgálati eljárásokat és a vizsgálat eredményéből következtetéseket von le.
18	Korrózió elleni általános bevonatot készít.	Ismeri a felületvédelmi eljárások fajtáit, alkalmazási területeit.	Korrózió elleni általános bevonat készítése során szem előtt tartja a gazdaságosságot.	A korrózió elleni általános bevonat készítését teljes felelősséggel, önállóan végzi.
19	Munkavégzés után ellenőrzi a gépszerkezet működőképességét, a pontosság érdekében méréseket (villamos alpméréseket, műszaki alpméréseket, alak- és helyzetpontossági méréseket) végez.	Ismeri a mérőeszközök használatát.	Törekszik a mérőeszközök szakszerű használatára.	Felelősséget vállal a mérések helyességéért, az elvégzett munka minőségéért.

20	Ellenőrzi a műszerek működését és kalibrálását, kijavítja az esetleges hibákat.	Ismeri a finommechanikai mérőműszerek felépítését, a működés ellenőrzéséhez szükséges méréseket, az azokhoz használandó mérőeszközöket és használatukat.	Minőségorientált az ellenőrzési, kalibrálási és javítási tevékenysége során.	Betartja a minőségi követelményekre vonatkozó szabályokat. A részegységek működését önállóan, a minőségi megfelelőségét felügyelettel ellenőrzi.
21	Minőségellenőrzést végez.	Ismeri a minőségügyi alapfogalmakat és az egyszerűbb minőségellenőrzési módszereket.	Törekszik a gazdaságos működés és az elvárt minőség biztosítására.	Felelősséget vállal az általa szerelt finommechanikai gépszerkezetek, gépegységek minőségéért.
22	Értékeli és dokumentálja az elvégzett munkát. Szerelési dokumentációt, mérési jegyzőkönyvet készít számítógépes környezetben.	Ismeri a szerelési dokumentációk, a mérési jegyzőkönyvek típusait, azok formai és tartalmi elemeit. Dokumentáláshoz használja a szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programokat.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. Törekszik a dokumentumok nem papír alapú, digitális archiválása feltételeinek és rendszerének kialakítására.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.

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
 - 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 megszerzhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

7.4 Alapvizsgálattal betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgálattal 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: **Finommechanikai műszerész**

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.2.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a vizsgaremek és dokumentációjának elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a vizsgaremek és dokumentációjának 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: **Finommechanikai műszerész szakmai ismeret**

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása

A központi interaktív vizsgafeladat - számítógépes környezetben - a következő témakörök tanulási eredményeit méri: munkavállalói ismeretek, anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, finommechanikai hajtások, finommechanika szerkezetek, munkavédelem és munkabiztonság, tűz- és balesetvédelem.

A vizsgafeladat az alábbi feladattípusokat tartalmazza:

I. tesztfeladatok,

A tesztfeladatok lehetnek

- Fogalom-kiválasztás: egy fogalom pontos definíciójának kiválasztása. (1-3 db)
- Szöveg-kiegészítés: a megadott tartalmakkal mondat kiegészítése. A mondatok között nem feltétlenül van összefüggés. (1-3 db)
- Párosítás: szakmailag összetartozó fogalmakat kell párosítani, pl. fogalom és meghatározása. (1-3 db)
- Egyszerű feleletválasztás: egy megadott kérdésre ki kell választani a legalább három megadott lehetőség közül az egyetlen helyes választ. (1-3 db)
- Igaz-hamis állítások: minden egyes állításról el kell dönteni annak logikai értékét. (1-3 db)
- Kiválasztás (halmozás): egy megadott kérdésre ki kell választani a megadott válaszok közül a helyes válaszokat. (1-3 db)

II. Számítási feladatok

- Szakmai számítás: 5 db számítási feladat, egymástól független számítások, az eredmények a megadott értékekből kiválaszthatók.

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

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

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A tesztfeladatokból és a számítási feladatokból egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

I. Tesztfeladatok: 80%

II. Számítási feladatok: 20%

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.

8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Finommechanikai műszerész projektfeladat**

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

I. vizsgarész: Vizsgaremek és dokumentációjának készítése

A vizsgaremeknek tartalmazni kell a szakma sajátosságaiból adódó megmunkálási, szerelési feladatok közül az alábbi elemeket:

- kézi és gépi forgácsolás, korszerű megmunkálás,
- nem oldható kötés (hegesztés, forrasztás, vagy ragasztás),
- csavarkötés,
- forgó-, sikló-alkatrészkapcsolat,
- felületi megmunkálás,
- szerelési feladat.

A dokumentációnak tartalmaznia kell az alábbiakat:

- termék megnevezés,
- anyagjegyzék,
- alkatrész rajzok
- műveletterv – számítógépes szoftver segítségével digitálisan (kiadott formanyomtatványon).

A vizsgaremek és a dokumentáció elkészítésére rendelkezésre álló idő a képzés befejező évfolyama.

A vizsgaremeket és dokumentációját a vizsgaközpont által meghatározott formában kell leadni.

II. vizsgarész: Finommechanikai berendezés karbantartása, javítása.

A vizsgarész az alábbi tananyagegységek tanulási eredményeinek mérésére és a szakmai cselekvőképesség értékelésére irányul: anyagismeret, gépészeti ismeretek, műszaki rajz, mérés és anyagvizsgálat, gépészeti gyakorlatok, finommechanikai hajtások, finommechanikai hajtások készítésének gyakorlata, finommechanikai szerkezetek, finommechanikai szerkezetek szerelése, munkavédelem, munkabiztonság, környezetvédelem, tűz- és balesetvédelem.

A vizsgatevékenység ezen részében a vizsgázó egy finommechanikai berendezés karbantartását, vagy alkatrészcsere javítását végzi el:

- a berendezés vizsgálata
- a hiba megállapítása
- a javításhoz szükséges eszközök kiválasztása
- a javításhoz szükséges alkatrészek kiválasztása
- a javítás, valamint a szükséges kenési műveletek elvégzése
- a javítás utáni beállítás
- a megjavított berendezés rendeltetésszerű működőképességének ellenőrzése
- a kiadott formanyomtatványon az elvégzett munka dokumentálása.

III. vizsgarész: Szerkesztést igénylő feladatok

Alkatrészrajz készítése axonometrikus ábra alapján (kézzel vagy géppel), szükséges számú vetülettel (nézet, metszet).

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:

- I. rész: 0 perc – a képzés befejező évfolyama
- II. rész: 300 perc
- III. rész: 30 perc

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

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- I. rész: 50%
- II.-III. rész (együttesen 50%) az alábbi táblázat szerint:

a munka tárgyának tanulmányozása és értelmezése	5%
tisztítás, előzetes felülvizsgálat	5%
a szerszám szükséglet meghatározása – kéziszerszámok, gép igény,	10%
szétszerelés, részletes tisztítás, hibafeltárás szemrevételezéssel, szerelési sorrend meghatározása, szerszámhasználat, alkatrésztárolás	10%
részletes vizsgálat, hibafeltárás <ul style="list-style-type: none">• hajtások (szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga-, lánchajtás),• tengelykapcsolók (merev, rugalmas, súrlódó, kapcsolható, kiegyenlítő biztonsági, különleges),• mozgásátalakító elemek (forgattyús- és lengőhimbás hajtóművek, ex-center- és bütykös mechanizmusok),• mozgásakadályozó elemek, gátszerkezetek, fékek (pofás, szalag-, kúpos-, tárcsás, hidraulikus, lég- és szervofékek)• vázszerkezetek, vezetékek állapotának vizsgálata	15%
javítás, hibás elem cseréje, a szükséges kenési műveletek elvégzése	10%
összeszerelés, beállítás, működés ellenőrzése, működőképes egység leadása	15%
az elvégzett munka dokumentálása, karbantartási napló kitöltése	10%
alkatrészrajz elkészítése axonometrikus ábra alapján (kézzel vagy géppel)	20%

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:

Rendszergazda vagy technikus rendelkezésre állása javasolt a vizsga zavartalan lebonyolítása érdekében.

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- lakatos munkahely munkapaddal
- lakatos kéziszerszámok
- elektromos kisgépek, eszközök
- gépszerelési eszközök, szerszámok
- forgácsolószerszámok, eszközök
- forgácsolóberendezések, -gépek (fűrészgép, esztergagép, marógép, köszörűgép, fűrőgép)
- a forrasztás gépei, eszközei
- a hegesztés gépei, eszközei
- szegecskötés létesítésének eszközei
- analóg és digitális villamos mérőműszerek
- analóg és digitális mechanikai mérőműszerek

- anyagvizsgáló gépek, eszközök
- általános és egyéni védőeszközök
- számítógépes munkahely internet hozzáféréssel

Továbbá ajánlott:

- különféle érzékelők

- 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:
Nem programozható számológép és műszaki táblázatok használata megengedett a központi interaktív vizsgatevékenységnél.
- 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