

KÉPZÉSI PROGRAM
GÉPI ÉS CNC FORGÁCSOLÓ SZAKMA

1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Gépi és CNC forgácsoló
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 10 07
- 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

Műszaki rajz alapján, adott technológiai paraméterek és műveleti utasítás szerint megtervezi a gyártás folyamatát. A művelettervezés során használja a szükséges műszaki táblázatokat. Az adott hagyományos szerszámgépen befogja az előgyártmányt, rögzíti a szerszámokat és beállítja a forgácsolási paramétereket, majd legyártja a munkadarabot. CNC megmunkáló-gépeken, gyártósorokon szakszerűen használja a munkadarab befogó- és továbbító eszközöket. Egyszerűbb alkatrészek gyártására CNC szerszámgépen, vagy szimulációs programmal programot ír és tesztel. CNC vezérlésű gépet kezel, felszerszámoz és azt követően alkatrészt gyárt. Hiba esetén korrekciósokat hajt végre. Méreteket ellenőriz, azt mérési jegyzőkönyvben dokumentálja. Munkája során mindvégig betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Gépi és CNC forgácsoló	7323	Forgácsoló

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) eszközei;
- labor-tápegység;
- védőfelszerelések;

5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- Technológia specifikus védőeszközök
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegélynyújtási felszerelés
- Satupad, satuval
- Szerelő szerszámkészletek, kéziszerszámok
- Daraboló gépek
- Sík-, palást- és állványos köszörűgépek
- Oszlopos fűrőgép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok
- Egyetemes esztergagép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok
- Egyetemes marógép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok
- CNC vezérlésű szerszámgépek, (CNC eszterga- és CNC marógép), befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok
- Szerszám bemérő eszközök
- Mérőeszközök és ellenőrző eszközök - tolómérők, mikrométerek, mérőhasábok, sablonok, derékszögek, egyetemes szögmérő, mérőórák, mágneses mérőóra-állvány
- Számítógépes munkahely internet hozzáféréssel

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 alapképzés 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 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, kigépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kigépeket, 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 kigépekkel 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 darbjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat szerel össze. 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.
6	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia	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.

	szerint szakszerűen csatlakoztatja.			
7	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket mérésével 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 hatásából 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, környezet-tudatos 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	Fűrészgéppel ledarabolja a megmunkálendő alkatrész előgyártmányát a meghatározott méretre, az előírt pontossággal.	Ismeri a fűrészgép felépítését, valamint a fűrészelés eljárását, technológiáját.	Fontosnak tartja a pontos előgyártmány kialakítását.	A technológiai előírásoknak megfelelően önállóan és szakszerűen végrehajtja a megmunkálás lépéseit, betartva a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.
2	Hagyományos esztergagépet kezel, arra munkadarabot és szerszámokat fog és állít be.	Ismeri a hagyományos esztergagép felépítését és kezelését, autonóm karbantartását. Tudja rögzíteni a gépben a munkadarabot. Kiválasztja és befogja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat.	Munkáját körültekintően, pontosan és biztonságosan végzi.	A technológiai előírásoknak megfelelően önállóan végrehajtja a befogásokat és beállításokat. Felelősséget vállal a szerszámgép és a szerszámok épségéért.

3	Alkatrészrajz és műveleti utasítás alapján lépcsős tengelyt gyárt, az IT tűrésrendszernek megfelelő pontosság és a rajzon előírt felületi minőség szerint.	Ismeri a kereszt- és hosszsztergálás eljárását, mozgásviszonyait.	Törekszik a technológiai utasítások betartására és a biztonságos munkavégzésre.	A technológiai előírásoknak megfelelően önállóan végrehajtja a megmunkálás lépéseit. Tevékenysége során betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Felelősséget vállal a szerszám-gép és a szerszámok épségeért.	
4	Központfuratot, furatot fúr és dörzsáraz esztergagépen.	Ismeri a fúrás, dörzsárazás szerszámait, eszközeit és technológiáját.			
5	Furatot, külső és belső kúpot esztergál.	Ismeri a fél-kúpszög értékének kiszámítási módját. Ismeri a furatesztergálás, a kúpesztergálás eljárásait, azok mozgásviszonyait és a szükséges gépbeállításokat.	Törekszik a pontos számításokra és beállításokra.		
6	Külső és belső beszúrásokat készít, munkadarabot méretre leszúr.	Ismeri a be- és leszúrások szerszámait, technológiáját.	Pontosan betartja a technológiai előírásokat, törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre.		
7	Külső és belső menetet készít menetmetező, menetfúró, valamint menetekés segítségével.	Ismeri a menetalap készítés szabályait, szabványok segítségével meghatározza a menetek, menetkifutás jellemző paramétereit.			
8	Hagyományos marógépet kezel, arra munkadarabot fog fel és állít be a technológiai dokumentációk szerint. Előkészíti és befogja a marás szerszámait.	Ismeri a hagyományos marógép felépítését, kezelését, autonóm karbantartását. Ismeri a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat. Tudja a munkadarab befogási-, és tájolási módokat. Tudja használni a különböző szerszám-befogókat.	Munkáját körültekintően, pontosan és biztonságosan végzi. Törekszik a legbiztosabb munkadarab rögzítési mód elérésére.		
9	Alkatrészrajz és műveleti utasítás alapján marással egyszerű geometriájú alkatrészt gyárt az előírt méretpontosság és felületi minőség szerint.	Ismeri a hagyományos marógép felépítését, technológiai paraméterek meghatározásának, beállításának módját. Ismeri a sík-, a lejtős felületek marási, valamint a horonymarás eljárásait, azok mozgásviszonyait.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. Törekszik a leg gazdaságosabb gyártási mód használatára és a biztonságos munkavégzésre.		
10	Gyártás közbeni és gyártás utáni méretellenőrzést végez a	Ismeri a tolmérő, mikrométer, mélységmérő tolmérő, a	Törekszik a mérőeszközök szakszerű használatára,		Önállóan minősíti az elkészült alkatrészt (jó, selejt és

	megfelelő mérőeszközzel.	három ponton mérő furat mikrométer és az órás furatmérő felépítését, leolvasásának szabályait, a mérőhasábok és mérőórák, valamint az idomszerek rendeltetés szerinti használatát.	kezelésére és állagának megóvására.	javítható). Felelősséget vállal az általa gyártott alkatrész minőségéért és az alkalmazott mérőműszerek épségéért és pontosságuk megóvásáért.
11	Az IT tűrésrendszernek megfelelő pontossággal sík- és lépcsős felületeket köszörül síkköszörű gépen, vagy palástfelületeket köszörül palástköszörű gépen.	Ismeri a köszörűgépek felépítését, valamint a palást- és síkköszörülés eljárásait, technológiáját, meghatározza és beállítja a technológiai adatokat.	Törekszik a műszaki dokumentációkban előírt pontosság és felületi minőség betartására.	A technológiai előírásoknak megfelelően, önállóan végrehajtja a megmunkálás lépéseit.
12	CNC megmunkálógépet működtet, bekapcsol, üzemkész állapotba hoz.	Ismeri a CNC gép részeit, az elektromos bekapcsolási sorrendet, a gép üzemképes állapotba helyezéséhez szükséges lépéseket.	Betartja a CNC gépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltakat. Ügyel arra, hogy az eszközök és segédanyagok kiválasztásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai, mind az eszközök, módszerek kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében.	Felelősséget vállal a CNC gépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltak pontos követéséért és betartásáért.
13	Munkadarabot és szerszámokat fog és állít be a CNC megmunkálógépen.	Ismeri a munkadarab befogás módjait, eszközeit, a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat, a nullpontfelvétel és a szerszám-bemérések menetét, eljárását.	Munkáját precízen, pontosan, körültekintően végzi.	Önállóan végzi a munkadarab és a szerszámok befogását, beállítását. Felelősséget vállal ezek pontosságáért és szakszerűségéért.
14	Előre megírt CNC programot betölt, tesztel.	Ismeri a programok betöltésének, tesztelésének, módosításának és paraméterezésének lépéseit.	Gondosan ügyel a CNC gépek kezelése és programozása során a programok betöltésére és tesztelésére vonatkozó utasítások betartására.	Önállóan elvégzi a programbetöltést és tesztelést. Képes a hibák felismerésére, szükség szerint másokkal együttműködve javítást végez.
15	Alkatrészt gyárt az előre elkészített program alapján.	Ismeri a programok futtatásának lehetőségeit.	Szem előtt tartja a selejtmentes gyártást.	Felelősséget vállal az általa gyártott munkadarab előírt minőségéért. Önállóan el tudja végezni a

				méretellenőrzést, eltérés esetén képes a méret korrigálására.
16	Egyszerű munkadarabra megmunkálóprogramot ír és tesztesztel.	Ismeri a parancsokat és utasításokat, a programírás szabályait és a tesztelésük lehetőségeit.	Fontosnak tartja a CNC programozás és a programtesztelés szabályait.	Munkáját részben önállóan, segítséggel végzi. Képes a hibák felismerésére, javítására.
17	Ellenőrzi az elkészült munkadarab méreteit, szükség esetén korrekciót hajt végre.	Ismeri a szerszámkopás korrekciót, annak típusait és alkalmazásukat.	Törekszik a mérőeszközök szakszerű használatára.	Önállóan minősíti az elkészült alkatrészt (jó, selejt és javítható). Felelősséget vállal az általa gyártott alkatrész minőségéért.

7. A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni. Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására. A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

7.1 A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként a **Gépi és CNC forgácsoló** szakmairány számára

Tantárgyak	9. évf.	10. évf.	11. évf.
Kommunikáció-magyar nyelv és irodalom	2	2	2
Idegen nyelv	2	1	1
Matematika	2	2	1
Történelem és társadalomismeret	3	0	0
Természetismeret	3	0	0
Testnevelés	3	2	1
Digitális kultúra	1	1	0
Osztályközösség-építő program	1	1	1
Közismereti oktatás Pénzügyi és munkavállalói ismeret	0	0	1
Összes közismereti óraszám	17	9	7
	5 nap/ 2 hét	3 nap/2 hét	2 nap/2 hét
Ágazati alapoktatás	17	0	0
Szakirányú oktatás	0	25	27
	5 nap/2 hét	7 nap/2 hét	8 nap/2 hét
Tanítási hetek száma	36	36	31

<u>Szakmai órák</u>	<u>9. évfolyam iskolai képzés</u>	
Villamos alapismeretek	288	
Villamos áramkör	90	
Villamos áramkör ábrázolása	18	
Villamos áramkör kialakítása	36	
Villamos biztonságtechnika	36	
Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108	
Gépészeti alapismeretek	270	
Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18	
Műszaki rajz alapjai	72	
Anyag- és gyártásismeret	18	
Fémipari alapmegmunkálások	72	
Projektmunka	90	
Munkavállalói ismeretek	18	
<u>Szakmai órák</u>	<u>10. évfolyam iskolai képzés</u>	<u>10. évfolyam duális</u>
Gyártás-előkészítés	72	0
Anyagválasztás	7	0
A forgácsolószerszámok anyagai	5	0
Segédanyagok	3	0
Műszaki dokumentációk	28	0
Forgácsoló szerszámgépek	15	0
Szerszámgépek készülékei	7	0
Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei	7	0
Forgácsoló megmunkálások	792/162	792/630
A forgácsolás alapjai	11	40
Esztergálás	50	196
Marás	50	196
Furatmegmunkálások	20	78
Köszörülés	16	60
Egyéb forgácsoló megmunkálások	5	20
Karbantartási feladatok	10	40
Minőségellenőrzés	72	0
Geometriai mérések	26	0
Alak-és helyzetellenőrzések	18	0
Felületi érdesség mérése	4	0
Anyagvizsgálatok	14	0
Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek (SPC)	4	0
Minőségbiztosítási rendszerek	6	0
<u>Szakmai órák</u>	<u>11. évfolyam iskolai képzés</u>	<u>11. évfolyam duális</u>
CNC-gépkezelés és -forgácsolás	77	325
A gépkezelés alapjai	18	77
Munkadarab- és szerszámbe fogás	9	40
Programszerkesztés, -tesztelés	9	37
Megmunkálások	23	94
Projektfeladat	18	77

CNC-programozás alapjai	47	217
A programozás alapjai	5	18
Címkódos programozás	9	40
Esztergálási műveletek programozása	14	71
Marási műveletek programozása	15	66
Furatmegmunkálási műveletek programozása	4	22
Munkavállalói idegen nyelv	62	0
Az álláskeresés lépései, álláshirdetések	11	0
Önéletrajz és motivációs levél	20	0
„Small talk” – általános társalgás	11	0
Állásinterjú	20	0
Forgácsoló megmunkálások	279	0
Projektfeladat	279	0

<u>Egybefüggő szakmai gyakorlat</u>	10. évfolyamban:	140
-------------------------------------	------------------	-----

Ágazati alapképzés

Az ágazati alapképzés 100%-ban iskolai keretek között kerül megvalósításra

8. Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

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

8.2 Írásbeli vizsga

8.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Fémipari és villamosipari alapok**

8.2.2 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 kapcsolás 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.

8.2.3 A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

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

8.2.5 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%

8.2.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

8.3 Gyakorlati vizsga

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemeinek előállításának és összeszerelésének.**

A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

8.3.2 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 alkatrészeiről 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.

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

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

8.3.5 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%.

8.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

8.4 Alapvizsgálattal betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgálattal betölthető munkakör(ök), tevékenységek
Műszaki	-	-	-

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

9. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

9.1 Szakma megnevezése: **Gépi és CNC forgácsoló**

9.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

- 9.2.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a portfólió részét képező műszaki rajzok és gyártási dokumentációk elektronikus formában történő leadása a vizsgaközpont részére a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 15 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.
- 9.2.2 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.
- 9.2.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

9.3 Központi interaktív vizsga

9.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépi és CNC forgácsoló szakmai ismeret**

9.3.2 A vizsgatevékenység leírása:

Szakmai feleletválasztós, feleletkiegészítéssel kérdések és egyszerű szakmai számítások (egymástól független számítások, az eredmények a megadott értékekből kiválaszthatók.) a következő témakörökből:

- forgácsolható anyagok;
- gyártáselőkészítés lépései;
- gépi forgácsolás technológiái, azok mozgásviszonyai, szerszámai, gépei, eszközei;
- a forgácsolási paraméterek meghatározása;
- műszaki rajz és az alkalmazott rajzi előírások értelmezése;
- alkatrészrajz alapján felfogási terv és szerszámterv készítése;
- CNC programozási alapismeretek (koordinátarendszerek, interpoláció, szerszámkorrekció, programozási rendszerek, DIN66025 szerinti parancsszavak).
- munkavédelem

9.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

9.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 20%

9.3.5 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.

Az alábbi feladattípusokból egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

- Rajzelemzés: adott rajz alapján az előírt szabványos jelölések (szükséges számú felületi méret és tűrés megadása, legalább egy alak- és helyzetűrés, felületi minőségi előírás, nézeti és metszeti ábrázolás) ismertetése: 25%
- Gyártáselőkészítés: megadott műhelyrajz alapján az alkatrész gyártási sorrendjének meghatározása: 25%
- Munkavédelem: konkrét probléma megoldása (védőeszközök ismerete, adott technológiák balesetvédelmi előírásainak ismerete): 10%
- Szakmai számítás: számítási feladat, adott alkatrész egy műveletelemére – esztergálási, vagy marási megmunkálás – forgácsolási paraméterek meghatározása (fordulatszám, előtolás,

- fogásmélység, forgácskeresztmetszet, főforgácsoló erő, teljesítményszükséglet). Egymástól független számítások, az eredmények a megadott értékekből kiválaszthatók: 20%
- CNC programozási alapismeretek: (koordinátarendszerek, interpoláció, szerszámkorrekció, programozási rendszerek, DIN66025 szerinti parancsszavak): 20%

9.4 Projektfeladat

9.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépi és CNC forgácsoló szakma projektfeladat**

9.4.2 A vizsgatevékenység leírása:

A vizsgának tartalmaznia kell egy mellékelt összeállítási rajz alapján egy gyártmány elkészítésének, összeszerelésének feladatait.

1. rész: Portfólió (vizsgaremek és dokumentációja) és bemutatása:

A portfóliónak tartalmaznia kell:

- Műszaki rajz: A vizsgaközpont által meghatározott, a vizsgáig legyártandó alkatrészek műhelyrajzának elkészítése a szükséges nézetekkel, 3D-s ábra alapján. Minimális elvárás a síkfelületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek, tűrések, felületi minőségek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.
- A vizsgázó a kész műszaki rajzok alapján elkészíti az adott alkatrészeket és azok technológia szerint szükséges gyártási dokumentációit (technológiai adatok meghatározása számítással, műveleti utasítás, felfogási terv, szerszámterv és mérési jegyzőkönyv).

A gyártandó alkatrészek közül legalább egyet hagyományos gépen és legalább egyet CNC gépen kell legyártani.

2. rész: Munkadarabok készítése hagyományos és CNC forgácsoló gépekkel:

A portfólió szerint előre elkészített alkatrészek mellett, a gyártmány szereléséhez legalább egy olyan alkatrész elkészítése szükséges, amely kézi és gépi forgácsoló megmunkálást tartalmaz. A gépi forgácsolásnak esztergálás, marás, fúrás és menetkészítés műveleteket kell tartalmaznia, hagyományos szerszámgépeken.

A feladat során el kell készíteni a munkadarab egyik felfogásban történő megmunkálásához annak gyártástervezését, a műveleti sorrendtervet és a műveleti utasítást, a szerszámok és technológiai paraméterek megadásával.

A hagyományos gépeken történő forgácsolás mellett, legalább egy alkatrészt CNC forgácsolással kell gyártani, előre elkészített CNC program betöltésével. Ehhez értelmeznie kell a CNC gépen gyártandó alkatrész technológiai dokumentációit egyoldali felfogásban történő megmunkálásra, majd a CNC szimulátoron tesztelni kell a CNC programot.

Végül a teljes munkadarabot le kell gyártani CNC gépen, előre beírt programok futtatásával.

A vizsgán el kell végezni a gyártott alkatrészek geometriai méretellenőrzését és annak dokumentálását, mérési jegyzőkönyv készítését.

A kiadott mérési jegyzőkönyv készítése és a munkadarab minősítése. A kiadott mérési jegyzőkönyvnek a rajz szerint megadott méreteket és az előírt tűrések szerinti határméreteket kell tartalmaznia.

A vizsgázónak kell megadni:

- a méréshez választott mérőeszközöket és jellemzőiket;
- az általa mért gyártási méreteket;
- a méretek minősítését a megfelelőségére vonatkozóan;
- az összeszerelésre, funkcionalitásra vonatkozó értékelést.

Értelmeznie kell az összeállítási rajz alapján a szerelési műveleti sorrendtervet és össze kell szerelni a gyártmányt. A szereléshez szükséges egyéb anyagokat a vizsgázó a vizsgán készen megkapja.

A vizsgatevékenység – szükség esetén – kiegészíthető szóbeli kikérdezéssel.

8.4.3	A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:	495 perc
	1. rész: Portfólió és bemutatása	15 perc
	2. rész: Munkadarabok készítése hagyományos és CNC forgácsoló gépekkel	480 perc
8.4.4	A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül:	80 %
8.4.5	A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai	
	1. rész: Portfólió és bemutatása	20 %
	2. rész: Munkadarabok készítése hagyományos és CNC forgácsoló gépekkel:	80 %
	– hagyományos megmunkálás műveleti utasítás készítése	10 %
	– hagyományos forgácsolással készített alkatrész	20 %
	– CNC gép kezelése, korrekciók végrehajtása	10 %
	– CNC-n gyártott alkatrész	20 %
	– szerelési sorrendterv	5 %
	– szerelés, működőképesség	5 %
	– mérés, mérési jegyzőkönyv, kiértékelés	10 %

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

9.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

A vizsgabizottságnak legalább egy tagja rendelkezzen termelési/gyártási gyakorlattal.

9.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Daraboló gépek, esztergagépek, marógépek, fűrógépek
- Köszörűgépek és finomfelület megmunkáló gépek
- Fúró-maróművek
- CNC vezérlésű forgácsoló gépek
- Befogó, menesztő készülékek
- Daraboló szerszámok
- Esztergakések
- Fúrók, dörzsárak
- Menetfúrók, menetmetszők
- Palást-, homlok-, tárcsamarók
- Köszörűkorongok
- Kiségek
- Kézi szerszámok (pl. sorjázó szerszámok, szerelőeszközök)
- Mérő eszközök
- Idomszerek (kaliberek)
- Jelölő eszközök
- Hűtő-, kenőanyagok
- Általános és egyéni védőfelszerelések

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

9.8 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani: ágazati alapvizsga: 20%, szakmai vizsga: 80%

9.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok:

A szakmai vizsgán nem programozható számológép, műszaki táblázatok, leírások használata megengedett.

Az interaktív vizsgán segédletként használható: Fenyvessy Tibor - Fuchs Rudolf - Plósz Antal:
Műszaki táblázatok

10. 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

digitálisan aláírta:
Pölöskei Gáborné
helyettes államtitkár
2024.04.03. 12:49:39