

Tájékoztató

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

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

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

CNC-PROGRAMOZÓ SZAKMA

1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: CNC-programozó
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 10 01
- 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: 4 éves szakképző iskolai oktatásban legalább 3200 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 3 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 3200 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 1/6-a kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.
- 1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: 280 óra, Technikumi oktatásban: -, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 320 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 CNC-programozó feladata, hogy szakmai ismereteit alkalmazva hatékony támogatója és résztvevője legyen a gépipari tervezésnek és gyártásnak. Műszaki rajz alapján, megtervezi a teljes alkatrész CNC gépeken történő gyártását, meghatározza az ehhez szükséges gépeket, szerszámokat, szerszám- és munkadarab befogó eszközöket. Gyártástervezés során használja az online vagy nyomtatott műszaki táblázatokat, katalógusokat. A megmunkáláshoz szükséges CNC programokat kézzel és szoftver segítségével létrehozza. Megmunkálási és szerszámtervet készít. CNC megmunkáló-gépeken szakszerűen használja a munkadarab- és szerszám befogó eszközöket. CNC vezérlésű gépet kezel, felszámol, programot tesztel és azt követően alkatrészt gyárt. Hiba esetén korrekciózásokat hajt végre. Méreteket ellenőriz, mérési jegyzőkönyvet készít. Munkája során mindvégig betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
CNC-programozó	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
- Lágyszerelés eszközei
- Szegecskötés (csőszegecs, popszegecs) létesítésének 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 esztergagép, hozzá tartozó munkadarab és szerszám-befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok
- CNC vezérlésű marógép, munkadarab és szerszám-befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok
- Szerszám-bemérő eszközök
- Mérőeszközök és ellenőrző eszközök - tolómérők, mikrométerek, mérőhasábok, sablonok, derékszögek, egyetemes szögmérő, mérőórák, mágneses mérőóra-állvány, érdességmérő
- Nyomtatott szerszám-katalógus, vagy hozzáférés online katalógushoz
- Számítógép-konfiguráció, ami alkalmas grafikus tervező szoftverek futtatására
- Irodai szoftvercsomag: szövegszerkesztő, táblázatkészítő
- Műszaki dokumentáció készítésére alkalmas CAD szoftver

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 tértérkép alapján egyszerű geometriájú alkatrészeletről 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 lágyforrasztással készült kötetést hoz létre.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembe vételét.	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.
6	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre.	Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérést. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.	Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.	Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.	Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert 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

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 hosszesztergálás 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 szerszámgép és a szerszámok épségéért.
4	Központfuratot, furatot fűr és dörzsáraz esztergáson.	Ismeri a fúrás, furatbővítés szerszámait, dörzsárazás 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 beszúrást készít, munkadarabot méretre leszúr.	Ismeri a be- és leszúrást készítő szerszámait, technológiáját.	Pontosan betartja a technológiai előírásokat, törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre.	
7	Külső és belső menetet készít menetmetsző, menetfúró, valamint menetek készítésével.	Ismeri a menetalap készítés szabályait, szabványok segítségével meghatározza a menetek,		

		menetkifutás jellemző paramétereit.		
8	Hagyományos marógépet kezel, arra munkadarabot fog fel és állítja be a technológiai dokumentációk szerint. Előkészíti és befogja a marás szerszámaikat.	Ismeri a hagyományos marógép felépítését, kezelését, autonóm karbantartását. Ismeri a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat. Tudja a munkadarab befogási és tájolási módokat.	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 mozgásvizonyait.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. Törekszik a leggazdaságosabb gyártási mód használatára, és a biztonságos munkavégzésre.	
10	Gyártás közbeni és gyártás utáni méretellenőrzést végez a megfelelő mérőeszközzel. A mérési eredményeket mérési jegyzőkönyvben dokumentálja. Elbírálja a legyártott alkatrészt.	Ismeri a tolmérő, mikrométer, mélységmérő tolmérő, a három ponton mérő furatmikrométer és az órásfuratmérő felépítését, leolvasásának szabályait, a mérőhasabok és mérőórak, valamint az idomszerek rendeltetés szerinti használatát.	Munkáját körültekintően, pontosan és biztonságosan végzi. Törekszik a mérőeszközök szakszerű használatára, kezelésére és állagának megővására. Önkritikus saját munkájával szemben.	Önállóan minősíti az elkészült alkatrészt (jó, selejt és javítható). Felelősséget vállal az általa gyártott alkatrész minőségéért és az alkalmazott mérőműszerek épségéért és pontosságuk megővéseért.
11	Az IT tőrésrendszernek 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	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.

13	Kapott alkatrészrajzot gyártási szempontból elemez.	Ismeri a műszaki rajzok vetítési, méretezési és jelölési rendszereit.	Munkáját alaposan, minden részletre kiterjedően végzi.	Felelősséget vállal a nem körültekintő rajzolvasásból adódó esetleges gyártási hibákért.
14	Az adott alkatrész megmunkálási tervét elkészíti.	Ismeri az alkatrész gyártásának műveleteit és azokat megfelelő technológiai sorrendbe állítja.	Törekszik a gazdaságossági szempontból leoptimalisabb gyártás megvalósításra, a precíz munkavégzésre, valamint az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényességére.	Önállóan, vagy kollégáival együttműködve megoldja a munka során felmerülő problémákat.
15	A gyártáshoz szükséges szerszámgépeket, szerszámokat, szerszám- és munkadarab befogóeszközöket meghatározza, kiválasztja. Nyomtatott, vagy online katalógust használ.	Tisztában van a különböző fémmegmunkáló szerszámgépekkel, szerszám- és munkadarab befogó rendszerekkel és azok helyes használatával.	Munkája során gazdaságossági, folyamatképeségi szempontokat tart szem előtt. Nytott az adott szakterület új eredményei, innovációi iránt, törekszik azok megismerésére, megértésére és alkalmazására.	Munkavégzésében, problémamegoldásában és tanulásában egyaránt önállóan jár el. A nyomtatott, vagy online katalógusokat önállóan használja.
16	Az adott gyártás technológiai tervét elkészíti. Meghatározza a forgácsolási paramétereket. Katalógust használ.	Megfelelő szintű gyártástechnológiai ismerettel rendelkezik. Ismeri a kiválasztott szerszámok alkalmazási területeit. Ismeri a forgácsolási paraméterek számítási módjait.	Törekszik arra, hogy a felmerülő kérdéseket lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy a projektek tervezése és megvalósítása során számoljon a tevékenységek környezeti hatásával, vegye figyelembe a fenntartható fejlődés szempontjait.	
17	Meghatározza a gyártáshoz szükséges alapanyag méretet.	Ismeri a járatos alapanyag típusokat. Ismeri a gyártáshoz szükséges ráhagyások mértékét.	A választási lehetőségek közül tegyen javaslatot a kisebb környezeti hatással járó megoldásra.	
18	Adott gyártás felfogási és készülék tervét elkészíti.	Tisztában van a biztonságos munkadarab megfogás feltételeivel.	Törekszik az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényességére.	

19	A kapott egyszerű alkatrészmodellek alapján CNC programot kézi programozással készít, vagy CAM szoftver segítségével generál.	Programozó szinten ismer legalább egy CNC programnyelvet. Felhasználói szinten ismer legalább egy CAM szoftvert.	Koncentrált, összpontosít a feladatra. Tisztában van az esetleges programhibákból adódó anyagi károk súlyosságával.	Önállóan végzi munkáját, folyamatos önellenőrzés mellett. Felelősséget vállal a munkájáért.
20	CNC megmunkálógépet működtet, bekapcsol, üzemkész állapotba hoz. A szerszámgépek biztonsági rendszereinek működését ellenőrzi és teszteli. A hűtő- és kenőfolyadék szinteket ellenőrzi. Szükség esetén elvégzi az alapszintű karbantartási feladatokat.	Ismeri a CNC gép részeit, az elektromos bekapcsolás sorrendjét, a gép üzemképes állapotba helyezéséhez szükséges lépéseket. Ismeri a szerszámgépek biztonságos működésének feltételeit és a munkavédelmi előírásokat.	Munkája során a gazdaságossági, munkavédelmi és környezetvédelmi szempontokat tart szem előtt. Ügyel arra, hogy az eszközök és segédanyagok kiválasztásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai, mind az eszközök, módszerek kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében.	Munkáját önállóan végzi. A munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat betartja. Felelősséget vállal a CNC gépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltak pontos követéséért és betartásáért.
21	Gyártáshoz szükséges előkészítést, szerszám- és készülékszerelést, szerszám- és munkadarab bemérést elvéggez.	Ismeri a forgácsoló szerszámok helyes befogási módjait, a készülékek rögzítési lehetőségeit. Ismeri a szerszámbe- mérés és munkadarab bemérés módját.	Munkáját körültekintően, pontosan és biztonságosan végzi. Ügyel a rendezett munkakörnyezet megóvására. Elkötelezett a szerszámok rendeltetésszerű használatá iránt.	A technológiai előírásoknak megfelelően, önállóan végrehajtja a feladatokat. Felelősséget vállal a szerszám- és készülékek és a szerszámok épségéért. A munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat betartja.
22	CNC programot tesztel, futtat, szükség esetén korrigál, alkatrészt gyárt.	Felhasználói szinten ismeri a szerszám- gép vezérlését. Ismeri a programok betöltésének, tesztelésének, futtatásának, módosításának és paraméterezésének módját.	Munkája során koncentrált. Folyamatosan készen áll a beavatkozásra, az esetleges károk megelőzése érdekében. Az ezzel járó pszichés nyomást jól kezeli.	
23	CAD program segítségével műszaki rajzot készít, egyszerűbb munkadarabra 3D-s modellt készít.	Ismeri a műszaki rajz szabályait, tudja a CAD szoftvert kezelni, azonosítvetületi rajzot, vagy 3D-s modellt létrehozni.	Törekszik a műszaki rajz és műszaki ábrázolás szabályainak betartására szabványos jelöléseinek használatára.	A gépipari szakrajz szabályainak megfelelően, önállóan és felelősséggel végzi munkáját.
24	Üzemi baleset esetén az emberi élet fontosságának tudatában felhasználja és	Ismeri a szakmában jellemzően előforduló sérülések típusait, a lehetséges	Sérülés, baleset esetén törekszik a minél hatékonyabb elhárításra.	Képzett elsősegélynyújtóval együttműködve, vagy szükség esetén önállóan dönt

	alkalmazza elsősegélynyújtási ismereteit.	elsősegélynyújtó technikákat.		a beavatkozás szükségességéről és módjáról.
--	---	-------------------------------	--	---

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 síkfelületek, 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 alkatrésztől mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:
 - o a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket;
 - o a tanuló által mért gyártási méretet;
 - o a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelőségére vonatkozóan;
 - o villamos paraméterek mért értékei rögzítését és kiértékelését.

7.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

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

7.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

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

7.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás 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: **CNC-programozó**

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.2.1 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.

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: **CNC-programozó szakmai ismeret**

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása

Szakmai feleletválasztós kérdések, amelyek során rövid megjelölhető válaszokból szükséges kiválasztani a helyes, vagy helytelen válaszokat az adott mondatához kapcsolódóan (több jó válasz is előfordulhat) 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- és szerszámterv készítése;
 - CNC programozási alapismeretek (koordinátarendszerek, interpoláció, szerszámkorrekció, programozási rendszerek, DIN66025 szerinti parancsszavak).
 - ipari szerszámgép- és ipari robotfelügyelet
- 20 db kérdés forgácsolási alapismeretekből (gép-, szerszám-, készüléktípusok, forgácsolási eljárások stb.).
- 5 db kérdés ipari szerszámgép- és ipari robotfelügyelet, programozás témakörből.
- Rajzelemzés: 10 db kérdés egy kapott alkatrészrajzra vonatkozóan. (A rajznak tartalmaznia kell, min. 2 db bázisfelületet, min. 2 db alak- és helyzetűrést, felületi minőségi előírást, nézet- és metszeti ábrázolást, szabványos furat/csap tűréseket.)
- Gyártáselőkészítés: Megadott műhelyrajz alapján az alkatrész gyártási sorrendjének meghatározása.
- CNC programozási alapismeretek 10 db kérdés (koordinátarendszerek, interpoláció, szerszámkorrekció, programozási rendszerek, DIN66025 szerinti parancsszavak).
- Szakmai számítás: 10 db 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 történő kiválasztásával.

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

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

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(ok)at.

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

- Forgácsolási alapismeretekből:	30%
- Ipari szerszámgép- és ipari robotfelügyeleti	10%
- Rajzelemzés:	10%
- Gyártáselőkészítés:	10%
- CNC programozási alapismeretek:	20%
- Szakmai számítások:	20%

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

8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **CNC-programozó projektfeladat**

8.4.2 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 CAD szoftverrel, 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. Ehhez el kell készíteni a CNC gépen gyártandó alkatrész technológiai dokumentációit egyoldali felfogásban történő megmunkálásra, majd a CNC szimulátoron meg kell írni és 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 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.

El kell készíteni 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 vizsga során a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi szabályok betartása kötelező.

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:	80 %
• hagyományos megmunkálás műveleti utasítás	5%
• hagyományos forgácsolással készített alkatrész	15 %
• CNC technológiai dokumentáció elkészítése	15 %
• CNC gép kezelése, korrekciók végrehajtása	10 %
• CNC-n gyártott alkatrész	15 %
• 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.

8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

A projektfeladat elkészítése során a szakma oktatásához szükséges végzettséggel és képzettséggel rendelkező szakember jelenléte szükséges a zavartalan és biztonságos munkavégzés lebonyolítása érdekében.

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Technológia specifikus védőeszközök
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegély nyújtási felszerelés
- Satupad, satuval
- Szerelő szerszámkészletek, kéziszerszámok
- Daraboló gépek
- CNC vezérlésű esztergagép, hozzá tartozó munkadarab és szerszám befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok
- CNC vezérlésű marógép, munkadarab és szerszám befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok
- Szerszám bemérő eszközök
- Mérőeszközök és ellenőrző eszközök - tolómérők, mikrométerek, mérőhasábok, sablonok, derékszögek, egytetemes szög mérő, mérőórák, mágneses mérőóra-állvány.
- Nyomatott szerszám katalógus, vagy hozzáférés online katalógushoz
- Számítógép konfiguráció
- Irodai szoftvercsomag: szövegszerkesztő, táblázatkészítő
- Műszaki dokumentáció készítésére alkalmas CAD szoftver

- 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 szakmai vizsgán nem programozható számítógép használata megengedett.
 - A vizsgán nyomtatott, vagy online katalógus használata megengedett.
 - Az interaktív vizsgán segédletként használható:
Fenyvessy Tibor - Fuchs Rudolf - Plósz Antal: Műszaki táblázatok
9. **A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek:** -

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

Csák János
kultúráért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából