

A 2. sorszámú CAD-CAM informatikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye

1. AZ ORSZÁGOS KÉPZÉSI JEGYZÉKBEN SZEREPLŐ ADATOK

- 1.1. A szakképesítés azonosító száma: 54 481 01
1.2. Szakképesítés megnevezése: CAD-CAM informatikus
1.3. Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2
1.4. Iskolarendszeren kívüli szakképzésben az óraszám: 960-1300

2. EGYÉB ADATOK

- 2.1. A képzés megkezdésének feltételei:
2.1.1. Iskolai előképzettség: érettségi végzettség
2.1.2. Bemeneti kompetenciák: -
2.2. Szakmai előképzettség: -
2.3. Előírt gyakorlat: -
2.4. Egészségügyi alkalmassági követelmények: nem szükségesek
2.5. Pályaalkalmassági követelmények: nem szükségesek
2.6. Elméleti képzési idő aránya: 40 %
2.7. Gyakorlati képzési idő aránya: 60 %
2.8. Szintvizsga: -
2.9. Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama: -

3. PÁLYATÜKÖR

- 3.1. A szakképesítéssel legjellemzőbben betölthető munkakörök, foglalkozások

	A	B	C
3.1.1.	FEOR száma	FEOR megnevezése	A szakképesítéssel betölthető munkakörök
3.1.2.	3136	Műszaki rajzoló, szerkesztő	Kivitelező rajzoló
3.1.3.			Műszaki rajzoló
3.1.4.			Számítógépes műszaki rajzoló
3.1.5.			Számítógépes tervrajzoló
3.1.6.			Szerkesztőrajzoló
3.1.7.	3141	Informatikai és kommunikációs rendszereket kezelő technikus	Számítógéphálózat-üzemeltető
3.1.8.	3142	Informatikai és kommunikációs rendszerek felhasználóit támogató technikus	Adatbázis asszisztens
3.1.9.			PC-támogató
3.1.10.			Rendszeradminisztrátor
3.1.11.			Számítógép programozó asszisztens
3.1.12.			Számítógép ügyeletes

3.1.13.		Számítógépes kiegészítő technikus
3.1.14.		Számítógépes műszaki technikus
3.1.15.		Számítógépes rendszerkarbantartó

3.2. A szakképesítés munkaterületének rövid leírása:

A CAD-CAM informatikus terméktervezéssel, gyártással foglalkozó szervezet munkatársa, aki tevékenyen vesz részt korszerű terméktervezési, gyártástervezési folyamatokban, munkájához önállóan használja a korszerű informatikai eszközöket, üzemelteti a rendelkezésre álló hardvereket és szoftvereket.

Feladata alkatrészek, összeállítások CAD szoftverrel történő modellezése, a termékről reprezentatív műszaki dokumentáció készítése.

Feladata az alkatrészek megmunkálásának CAM szoftverrel való tervezése, a szükséges szerszámok kiválasztása, a szerszámok generálása. A megmunkálást szimuláción keresztül ellenőrzi, ha szükséges, korrekciót, javítást végez. Az elkészült szerszámokat az alkalmazott CNC vezérlőhöz illeszti.

A tervezés eredményeként készült CNC programot szerszámgépre illeszti, elvégzi a felszerszámozást és a szerszámbeérést.

Beállítja a munkadarab előgyártmányához tartozó megmunkálási koordináta-rendszerét, szimulálja, és végrehajtja a megmunkálási folyamatot.

Méréssel ellenőrzi az elkészült munkadarabot, ha szükséges korrekciót és javítást végez.

Munkája során ismeri és alkalmazza a szakterületre vonatkozó munka-, baleset- és tűzvédelmi előírásokat.

A szakképesítéssel rendelkező képes:

- számítógépet kezelni, üzemeltetni;
- alkalmazást (szoftvert) tervezni és fejleszteni;
- alkatrészejt, összeállítási rajtot értelmezni;
- az alkalmazott CAD szoftvert üzemeltetni;
- 2D műszaki rajtot készíteni CAD szoftverrel;
- 3D alkatrészmodellt készíteni parametrikus CAD környezetben;
- 3D összeállítást készíteni parametrikus CAD környezetben;
- összeállítási rajtot készíteni CAD szoftverrel;
- az alkalmazott CAM szoftvert üzemeltetni;
- két és háromtengelyes megmunkálást tervezni CAM szoftverrel;
- megmunkálást szimulálni, a szimuláció alapján korrekciót végezni;
- technológiai dokumentációt készíteni;
- a szimuláció alapján az esetleges javításokat elvégezni;
- a CAM szoftverrel posztprocesszált CNC programot megmunkálógépre illeszteni;
- két- és háromtengelyes megmunkáláshoz CNC programot készíteni;
- két- és háromtengelyes CNC szerszámgépet kezelni;
- geometriai mérési feladatokat elvégezni.

3.3. Kapcsolódó szakképesítések

	A	B	C
3.3.1.	A kapcsolódó szakképesítés, részsakképesítés, szakképesítés-ráépülés		
3.3.2.	azonosító száma	megnevezése	a kapcsolódás módja
3.3.3.	31 481 01	Számítógépes műszaki rajzoló	részsakképesítés
3.3.4.	55 481 01	Térinformatikus	szakképesítés-ráépülés
3.3.5.	54 481 02	Gazdasági informatikus	azonos ágazat
3.3.6.	54 481 05	Műszaki informatikus	azonos ágazat
3.3.7.	54 481 06	Informatikai rendszerüzemeltető	azonos ágazat
3.3.8.	54 482 01	IT mentor	azonos ágazat
3.3.9.	34 523 02	Számítógép-szerelő, karbantartó	azonos ágazat
3.3.10.	54 213 05	Szoftverfejlesztő	azonos ágazat

4. SZAKMAI KÖVETELMÉNYEK

	A	B
4.1.	A szakképesítés szakmai követelménymoduljainak az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló kormányrendelet szerinti	
4.2.	azonosító száma	megnevezése
4.3.	10815-16	Információtechnológiai alapok
4.4.	11997-16	Hálózati ismeretek I.
4.5.	11625-16	Programozás és adatbázis-kezelés
4.6.	11999-16	Informatikai szakmai angol nyelv
4.7.	10818-16	CNC gépkezelés, programozás
4.8.	12000-16	CAM alapok
4.9.	10820-16	CAD alapok
4.10.	11498-12	Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)
4.11.	11499-12	Foglalkoztatás II.

5. VIZSGÁZTATÁSI KÖVETELMÉNYEK

5.1. A komplex szakmai vizsgára bocsátás feltételei:

Az iskolai rendszerű szakképzésben az évfolyam teljesítését igazoló bizonyítványban foglaltak szerint teljesített tantárgyak – a szakképzési kerettantervben meghatározottak szerint – egyenértékűek az adott követelménymodulhoz tartozó modulzáró vizsga teljesítésével.

Az iskolarendszeren kívüli szakképzésben az 5.2. pontban előírt valamennyi modulzáró vizsga eredményes letétele.

„Megfelelt” minősítésű záródolgozat leadásának határideje a iskolarendszerű képzés esetén az utolsó tanítási napot megelőző 15. nap, felnőttképzés esetén a vizsgára való jelentkezés napja.

5.2. A modulzáró vizsga vizsgatevékenysége és az eredményesség feltétele:

	A	B	C
5.2.1.	A szakképesítés szakmai követelménymoduljainak		
5.2.2.	azonosító száma	megnevezése	a modulzáró vizsga vizsgatevékenysége
5.2.3.	10815-16	Információtechnológiai alapok	gyakorlati
5.2.4.	11997-16	Hálózati ismeretek I.	
5.2.5.	11625-16	Programozás és adatbázis-kezelés	írásbeli (számítógépes környezetben)
5.2.6.	11999-16	Informatikai szakmai angol nyelv	szóbeli
5.2.7.	10818 -16	CNC gépkezelés, programozás	gyakorlati
5.2.8.	12000-16	CAM alapok	gyakorlati
5.2.9.	10820-16	CAD alapok	gyakorlati
5.2.10.	11498-12	Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	írásbeli
5.2.11.	11499-12	Foglalkoztatás II.	írásbeli

Egy szakmai követelménymodulhoz kapcsolódó modulzáró vizsga akkor eredményes, ha a modulhoz előírt feladat végrehajtása legalább 51%-osra értékelhető.

5.3. A komplex szakmai vizsga vizsgatevékenységei és vizsgafeladatai:

5.3.1. Gyakorlati vizsgatevékenység

A) A vizsgafeladat megnevezése:

Záródolgozat elkészítése és bemutatása

A vizsgafeladat ismertetése:

Komplett CAD és CAM dokumentáció elkészítése. A kiválasztott minimum öt, maximum tíz alkatrészből álló (szabványos kötélemeken kívül) szerkezet parametrikus modelljének, alkatrész és összeállítási rajzainak elkészítése. A dolgozatnak tartalmaznia kell: alkatrészmodellek, összeállítás-modell, alkatrészből álló rajzok, összeállítási rajz, robbantott ábra, digitális és nyomtatott formában. Az alkatrészből álló rajzoknak tartalmazniuk kell a mérethálózatot, az alkatrész anyagát, tömegét. Az összeállítási rajznak tartalmaznia kell az alkatrészek tételszámozását, a darabjegyzéket, anyagminőségeket, tömegeket.

Az első részben szereplő alkatrészek közül egy esztergálással és egy marással elkészíthető alkatrész megmunkálásának tervezése CAM szoftver segítségével. A dolgozatnak tartalmaznia kell: a kiválasztott munkadarabok műhelyrajzait, a megmunkálásokat tartalmazó CAM állományokat, a szimuláció végeredményét, a CNC programokat, felfogási tervet, szerszámtervet, műveleti lapokat.

A vizsgafeladat időtartama: 10 perc

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 15%

B) A vizsgafeladat megnevezése: CAD szoftver használata

A vizsgafeladat ismertetése:

Kézhez kapott forgásszimmetrikus, vagy síklapokkal határolt alkatrész geometriájának meghatározása kézi mérőeszközök segítségével.

A mérés során szerzett információk alapján CAD szoftver segítségével 2D műhelyrajz készítése.

A vizsgafeladat időtartama: 90 perc

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 15 %

C) A vizsgafeladat megnevezése: CNC program készítése

A vizsgafeladat ismertetése:

Műhelyrajz alapján előgyártmány meghatározása, CNC program megírása adott vezérlőre, programbevitel, tesztelés (szimulációs környezetben is elvégezhető).

A vizsgafeladat időtartama: 90 perc

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 20 %

D) A vizsgafeladat megnevezése: CNC gépkezelés

Gyártási dokumentáció alapján előgyártmány befogása CNC szerszámgépbe.

Dokumentáció alapján felszerszámozás, szerszámbeállítás, szerszámkorrekció beállítása, az alkatrész legyártása.

A vizsgafeladat időtartama: 90 perc

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 20%

5.3.2. Központi írásbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: -

A vizsgafeladat ismertetése: -

A vizsgafeladat időtartama: -

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: -

5.3.3. Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése:

A számítógépes tervezéshez és gyártáshoz kapcsolódó szakmai ismeretek

A vizsgafeladat ismertetése:

A szóbeli központilag összeállított vizsga kérdései a 4. Szakmai követelmények pontban meghatározott témaköröket tartalmazza a következők szerint:

A 10 db tétel három részből áll:

- az „A” rész a 10815-16 - Információtechnológiai alapok, 10820-16 - CAD alapok szakmai követelményeit tartalmazza;
- a „B” rész 11997-16- Hálózati ismeretek I., 11625-16 - Programozás és adatbázis-kezelés, 11999-16 - Informatikai szakmai angol nyelv szakmai követelményeit tartalmazza;
- a „C” rész 10818 -16 - CNC gépkezelés, programozás, 12000-16 - CAM alapok, 11498-12 – Foglalkoztatás I., 11499-12 – Foglalkoztatás II., szakmai követelményeit tartalmazza.

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 30%

5.4. A vizsgatevékenységek szervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra, a vizsgatevékenységek vizsgatételeire, értékelési útmutatóira és egyéb dokumentumaira, a vizsgán használható segédeszközökre vonatkozó részletes szabályok:

A szakképesítéssel kapcsolatos előírások az állami szakképzési és felnőttképzési szerv honlapján érhetők el

Az 5.3.1 gyakorlati vizsgatevékenység pontban meghatározott záródolgozattal szemben támasztott követelmények:

A feladat témáját, konkrét tartalmát a beadás előtt két hónappal feladatkiírásban rögzíteni kell. Ettől eltérni később nem lehet.

A vizsgára bocsátás feltételeként előírt előzetes értékelést a feladatkiadással megbízott szaktanár végzi.

A „megfelelt” minősítés feltételei:

- a legalább három alkalommal, adott készségi foknál történő kötelező konzultáció, amely szintén a feladatkiírásban rögzített,
- a feladat előzetes értékelésének eredménye eléri az 51%-os szintet.

- a gyakorlati vizsgatevékenység A) és B) vizsgafeladatainak és a szóbeli vizsgatevékenység A) vizsgafeladatának sikeres teljesítése esetén 31 481 01 Számítógépes műszaki rajzoló részsakképesítést szerezhet a vizsgázó.

5.5. A szakmai vizsga értékelésének a szakmai vizsgaszabályzattól eltérő szempontjai: -

6. ESZKÖZ- ÉS FELSZERELÉSI JEGYZÉK

	A
	A képzési és vizsgáztatási feladatok teljesítéséhez szükséges eszközök minimumát meghatározó eszköz- és felszerelési jegyzék
6.1.	A 6.17. – 6.19. pontokban felsorolt szoftverek ajánlott hardverkonfigurációinak megfelelő 12 db tanulói és 1 db oktatói számítógép internetkapcsolattal
6.2.	Oktatói számítógép képernyőjének kivetítésére alkalmas eszközök
6.3.	3 db kis- és közepes hálózat kapcsolási feladataira alkalmas, VLAN-képes, menedzselhető kapcsoló
6.4.	3 db kis- és otthoni hálózat forgalomirányítási feladataira és internetkapcsolatának biztosítására alkalmas integrált forgalomirányító
6.5.	2 db kiszolgálói feladatokra alkalmas PC
6.6.	6 db ügyféloperációs-rendszer futtatására alkalmas, vezeték nélküli interfésszel rendelkező PC vagy laptop (amennyiben a 6.1. pontban meghatározott eszköz erre alkalmas, akkor nem kell további eszközként biztosítani)
6.7.	Ethernet és soros kábelek [(Kábelkészletek (soros, konzol, egyenes és kereszttekésű UTP) Patch panelek, fali csatlakozók, RJ45 UTP csatlakozók - CAT5e UTP kábel (fali, patch) Rack szekrény]
6.8.	UTP kábelezéshez szerszámok (csavarhúzó, klimpelő, blankoló, vágó fogók)
6.9.	1 db hálózati kábelteszter
6.10.	Számítógép szereléshez szerelőkészlet (csavarhúzó, fogó, alkatrész visszanyerő, csipesz)
6.11.	6 db antisztatikus csuklópánt és 1 db szőnyeg
6.12.	Számítógép szereléshez 6 db gyakorló számítógép és hozzá tartozó perifériák, 1 db laptop
6.13.	Számítógép tisztítási eszközök és anyagok, hővezető paszta
6.14.	1 db nyomtató
6.15.	Két-, illetve háromtengelyes megmunkálásra alkalmas CNC szerszámgép
6.16.	Kézi mérőeszközök (tolómérce, mikrométer, mérőóra, magasságmérő, mérési segédeszközök)
6.17.	Szoftverek I. (minden tanulói és oktatói számítógépre) Kliens oldali operációs rendszerek Office irodai alkalmazás csomag Böngésző program
6.18.	Szoftverek II. (minden tanulói és oktatói számítógépre) Protokoll analízátor program Hálózati szimulációs szoftver, amely képes a 11997-16 Hálózati ismeretek I. modulban előírt LAN és WAN hálózati eszközök szimulálására, valamint a konfigurációs feladatok elvégzésére
6.19.	Szoftverek III. (minden tanulói és oktatói számítógépre) Vizuális (blokk) programok készítésére alkalmas szoftver Felhasználói programok készítésére alkalmas programozási nyelv (C++, C#, Java, Python) Integrált fejlesztői környezet Integrált WEB fejlesztői környezet Script nyelv HTML oldalak készítését támogató Kliens számítógépen futó adatbáziskezelő szerver (MySQL vagy MS SQL) SQL grafikus eszköz
6.20.	Szoftverek IV. 2D rajzkészítésre alkalmas CAD szoftver Parametrikus modellezésre alkalmas CAD szoftver Két-, illetve háromtengelyes megmunkálásra alkalmas CAM szoftver CNC szimulációs szoftver két-, illetve háromtengelyes megmunkáláshoz

7. EGYEBEK

**Előzetesen megszerzett régebbi modulok, modulzáró vizsgák
beszámíthatósága**

az állam által elismert szakképzések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Korm. rendelet		az állam által elismert szakképzések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) rendelet módosítását tartalmazó, az egyes szakképzési tárgyú kormányrendeletek módosításáról szóló 237/2016. (VIII. 2.) Korm. rendelet	
azonosító száma	megnevezése	azonosító száma	megnevezése
10815-12	Információtechnológiai alapok	10815-16	Információtechnológiai alapok
10817-12	Hálózatok, programozás és adatbázis-kezelés	11997-16	Hálózati ismeretek I.
10817-12	Hálózatok, programozás és adatbázis-kezelés	11625-16	Programozás és adatbázis-kezelés
10818-12	CNC gépkezelés, programozás	10818-16	CNC gépkezelés, programozás
10819-12	CAM alapok	12000-16	CAM alapok
10820-12	CAD alapok	10820-16	CAD alapok
11498-12	Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	11498-12	Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)
11499-12	Foglalkoztatás II.	11499-12	Foglalkoztatás II.