*29/2019. (VIII. 30.) ITM rendelet egyes szakképzési tárgyú miniszteri rendeletek módosításáról*

*Hatályos: 2019.08.31-től*

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 kommunikációsrendszereket 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 kisegítő 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 szerszámpályák generálása. A megmunkálást szimuláción keresztül ellenőrzi, ha szükséges, korrekciót, javítást végez. Az elkészült szerszámpályákat az alkalmazott CNC vezérlőhöz illeszti.

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

Beállítja a munkadarab előgyártmányához tartozó megmunkálási koordinátarendszerét, 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;

- alkatrészrajzot, összeállítási rajzot értelmezni;

- az alkalmazott CAD szoftvert üzemeltetni;

- 2D műszaki rajzot készíteni CAD szoftverrel;

- 3D alkatrészmodellt készíteni parametrikus CAD környezetben;

- 3D összeállítást készíteni parametrikus CAD környezetben;

- összeállítási rajzot 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.[[1]](#footnote-1) Kapcsolódó szakképesítések

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   |  A |  B |  C |
|  3.3.1. |  **A kapcsolódó szakképesítés, részszakképesítés, szakképesítés-ráépülés** |
|  3.3.2. |  **azonosító száma** |  megnevezése |  a kapcsolódás módja |
|  3.3.3. |  31 481 01 |  Számítógépes műszaki rajzoló |  részszakképesítés |
|  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 |
|  3.3.11. |  52 481 02 |  Irodai informatikus |  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.[[2]](#footnote-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. |  gyakorlati, írásbeli (online teszt) |
|  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 |
|   |   |   |   |

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 kötőelemeken kívül) szerkezet parametrikus modelljének, alkatrész és összeállítási rajzainak elkészítése. A dolgozatnak tartalmaznia kell: alkatrészmodellek, összeállítás-modell, alkatrészrajzok, összeállítási rajz, robbantott ábra, digitális és nyomtatott formában. Az alkatrészrajzoknak 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, szerszámbemérés, 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 készültségi 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 részszakképesítést 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 hardverkonfigurációinakmegfelelő 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, vezetéknélküli 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 keresztkötésű UTP) Patch panelek, fali csatlakozók, RJ45 UTP csatlakozók - CAT5e UTP kábel (fali, patch) Rack szekrény] |
|  6.8. |  UTP kábelezéshez szerszámok (csavarhúzók, 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 analizátor programHálózati 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, Phyton) Integrált fejlesztői környezetIntegrált WEB fejlesztői környezetScript nyelvHTML oldalak készítését támogató Kliens számítógépen futó adatbáziskezelő szerver (MySQL vagy MS SQL)SQL grafikus eszköz |
|  6.20. |  Szoftverek IV.2D rajzkészítésre alkalmas CAD szoftverParametrikus modellezésre alkalmas CAD szoftverKét-, illetve háromtengelyes megmunkálásra alkalmas CAM szoftverCNC szimulációs szoftver két-, illetve háromtengelyes megmunkáláshoz |

**7. EGYEBEK**

|  |
| --- |
|  **Előzetesen megszerzett régebbi modulok, modulzáró vizsgák beszámíthatósága** |
|  **az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló217/2012. (VIII. 9.) Korm. rendelet** |  az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló217/2012. (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. |

---->>----->>--<<-----<<----

1. Megállapította: 29/2019. (VIII. 30.) ITM rendelet 2. §, 2. melléklet 1. Hatályos: 2019. VIII. 31-től. [↑](#footnote-ref-1)
2. Megállapította: 29/2019. (VIII. 30.) ITM rendelet 2. §, 2. melléklet 2. Hatályos: 2019. VIII. 31-től. [↑](#footnote-ref-2)