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 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. 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 |

**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 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 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, 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 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, Phyton)  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 szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Korm. rendelet** | | **az állam által elismert szakképesítések 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. |