

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 mozgásvizonyai, 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(oka)t.

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

- Forgácsolási alapismeretekből:	30%
- Ipari szerszámgép- és ipari robotfelügyelet	10%
- Rajzelemzés:	10%
- Gyártáselkészítés:	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.
- Nyomtatott 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 számológép 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

digitálisan aláírta:
Pölöskei Gáborné
helyettes államtitkár
2024.04.03. 12:48:54