

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

KKK v3 – 2023.11.21

SZAKMAI VIZSGA

GÉPÉSZ TECHNIKUS CAD-CAM szakmairány (5 0715 10 05)

Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.

Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes

KÖZPONTI INTERAKTÍV VIZSGA

A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépész technikus (CAD-CAM) szakmai ismeret**

A vizsgatevékenység leírása:

A központi interaktív vizsgafeladat – számítógépes környezetben – szöveges feladatokból, tesztfeladatokból, ábraelemzési feladatokból, valamint számítási feladatokból áll és a következő témakörök tanulási eredményeinek mérésére és értékelésére irányul: forgácsolás, anyagismeret, műszaki rajz, mérés-technológia, CNC alapismeretek, gyártási dokumentáció, munka- és környezetvédelem, mechanika.

- A szöveges feladatok az alábbi típusok lehetnek: csoportosítás, mondat kiegészítés, működési ábra alapján szerkezeti részek kiválasztó megnevezése.
- Tesztfeladatok az alábbi típusok lehetnek: egyszerű választás, többszörös választás, négyféle asszociáció, igaz-hamis állítások.
- Ábraelemzési feladatok az alábbi típusok lehetnek: hiányos szöveg kiegészítése, ábra részeinek megnevezése, ábra kiegészítése (az ábrától különálló részben szükséges megadni a választakat).
- A számítási feladatok elsősorban a gépi forgácsolással (esztergálás, marás), CNC megmunkálással kapcsolatos egyszerű műszaki számítások: erő, munka, teljesítmény, anyagmérték, gyártási idő, koordináták, túrések illesztések meghatározására irányuló, nem részeredményekre épített számpéldákból állnak. Egymástól független számítások, az eredmények a megadott értékekből kiválaszthatók.

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: **120** perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: **30%**

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.

A feladatok értékelését a program végzi.

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

- | | |
|----------------------|-----|
| • Szöveges feladatok | 15% |
| • Tesztfeladatok | 35% |

- Ábraelemzési feladatok 30%
- Számítási feladatok 20%

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

PROJEKTFELADAT

A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépész technikus (CAD-CAM) projektfeladat**

A vizsgatevékenység leírása:

A gyakorlati vizsga öt vizsgarészből áll. Ezek a következők: portfólió, alkatrész modellezése CAD szoftverrel, gyártásmodellezés CAM szoftverrel, gyártás CNC szerszámgépen, szakmai beszélgetés.

1. Portfólió:

A 9-13. évfolyam tanítási területeihez tartozó kiadott feladatok, valamint az összes projektfeladat minden produktuma (maga a darab, vagy az elkészültét igazoló dokumentáció, fénykép stb.), és százalékos értékelése.

Ezek a következők lehetnek:

- 9. évfolyam: műszaki ábrázolás témához tartozó rajzfeladatok, a fémipari alpmegmunkálások eredményeként munkanapló, elkészült munkadarab és annak értékelése.
- 10. évfolyam: a gépészeti ismeretek témához tartozó intézmény által meghatározott projekt-feladat eredménye és értékelése.
- 11. évfolyam: az elkészült rajzfeladatok, valamint a projektmunka eredményeként egy legalább öt alkatrészből álló szerkezet összeállítási rajza 2D környezetben. Az összefüggő nyári gyakorlat tevékenységeit igazoló napló, valamint a gyakorlólhely által készített értékelés.
- 12. évfolyam: az elkészült alkatrészmodellek képei és rajzai, valamint a projektmunka eredményeként egy legalább öt alkatrészből álló szerkezet képe, és összeállítási rajza 3D parametrikus környezetben. Mérési jegyzőkönyv egy forgásszimmetrikus, illetve egy síklapokkal határolt alkatrész geometriai ellenőrzéséről.
- Az egybefüggő nyári gyakorlat tevékenységeit igazoló napló, valamint a gyakorlólhely által készített értékelés.
- 13. évfolyam: A kiválasztott minimum öt, maximum tíz alkatrészből álló (szabványos kötőelemeken kívül) szerkezet komplett műszaki dokumentációjának elkészítése (parametrikus modellek, alkatrész és összeállítási rajzai, robbantott ábra, műszaki leírás) digitális és nyomtatott formában. Tartalmaznia kell továbbá a szerkezet egy esztergálással és egy marással elkészíthető alkatrész megmunkálásának tervezését CAM szoftver segítségével (a kiválasztott munkadarabok műhelyrajzait, a megmunkálásokat tartalmazó CAM állományokat, a szimuláció vég-eredményét, a CNC programokat, felfogási tervet, szerszámtervet, műveleti lapokat). Amennyiben a modellezett szerkezet alkatrészei nem teszik lehetővé a CAM ismeretek elegendő mélységű bemutatását, akkor tetszőleges esztergálási, marási alkatrésze is készíthető CAM modellezés. Ebben az esetben viszont ügyelni kell arra, hogy alkatrészenként legalább 5 jellemző megmunkálási művelet kerüljön bemutatásra.
- Kétéves szakmai képzés esetén a fenti tartalom a vonatkozó évfolyam szakmai tartalmának megfelelően módosul.

A portfólió bővíthető az intézmény saját specialitásaival, versenyeken elért eredmények dokumentumaival, valamint a vizsgázó saját érdeklődési köréről szóló, egyéni aktivitások szöveges és képi (rajzok, tervek, fényképek) bemutatásával.

2. Alkatrész modellezése CAD szoftverrel:

Adott közepesen összetett, esztergálással vagy marással elkészíthető alkatrész modellezése parametrikus környezetben. Az alkatrész geometriai méreteinek meghatározása kézi mérőeszközökkel történjen! A feladat során el kell készíteni a gyártáshoz szükséges műhelyrajzot.

3. Gyártásmodellezés CAM szoftverrel:

Adott alkatrészmodell és előgyártmány, valamint technológiai utasítások alapján az alkatrész gyártásához szükséges műveletterv elkészítése, valamint a gyártás modellezése CAM szoftver használatával. A feladat során el kell készíteni a gyártás szimulációját, a művelettervet, a felfogási tervet, és a szerzőszámtervet.

4. Gyártás CNC szerszámgépen:

Adott alkatrész legyártása CNC szerszámgépen a rendelkezésre álló CNC program, szerszámok, technológiai utasítások alapján. A feladat során elvégzendő a szerszámgép, a szerszámok, valamint a munkadarab minden beállítása, forgácsolás.

5. Szakmai beszélgetés:

A vizsgázó a gyakorlati feladatmegoldás közben válaszol a vizsgabizottság tagjainak kérdéseire, illetve bemutatja tevékenységét.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: **360 perc**

- Alkatrész modellezése CAD szoftverrel 120 perc
- Gyártásmodellezés CAM szoftverrel 120 perc
- Gyártás CNC szerszámgépen 120 perc
- szakmai beszélgetésre a feladatok megoldása közben kerül sor. Időtartama legfeljebb 5 perc a vizsgarészekre meghatározott időtartamokon belül.

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: A vizsgaközpont feladatrészenként külön feladatsort, értékelési útmutatót, értékelőlapot állít össze. Az egyes vizsgarészeket százalékos formában kell értékelni.

Alkatrész modellezése CAD szoftverrel vizsgarész értékelése:

Az alkatrész tartalmaz minden geometriai részletet	10%
Az alkatrész méretei hibahatáron belül (névleges méret) azonosak a mintadarabéval	10%
A parametrikus modell vázlatai teljesen meghatározottak	10%
Anyagtulajdonságot beállította	5%
Megfelelő rajzlapot választott, szövegmezőt kitöltötte	5%
Elegendő mennyiségű képen mutatja be az alkatrészt	10%
Megfelelően alkalmazza a műszaki rajzi szabályokat (metszet, kitörés, kiemelés...)	15%
Mérethálózattal megjelölt	20%
A rajzot ellátta a szükséges technológiai jelölésekkel	15%

Gyártásmodellezés CAM szoftverrel vizsgarész értékelése

A műveleti tervben jó helyen jelezte a munkadarab rögzítését	5%
A gyárthatóság szempontjából megfelelő műveleti sorrendet készített	10%
A műveleti lapon jelezte a megmunkálendő felületeket	5%
Az egyes gyártási műveletekhez megfelelő szerszámot, mérőeszközt választott (nagyoló, simító szerszám)	10%
Az egyes gyártási műveletekhez megfelelő technológiai adatokat választott	5%

Elkészítette a szerszámtervet (szerszám kódja, leírása, pozíciója)	5%
A modellt beolvasta, beállította a munkadarab nullpontját, megfelelő anyagminőséget választott	5%
Az előgyártmányt beállította	5%
Befogókészüléket kiválasztotta, beállította	5%
Kiválasztotta a megmunkáló gépet	5%
Megadta a megmunkálási alaksajátosságokat, vagy egyértelműen meghatározta a műveletelemekhez tartozó felületeket	10%
Műveletelemenként megfelelő szerszámot választott, szükséges paramétereit beállította.	15%
Műveletelemenként megfelelő gyártási paramétereket állított be	15%

Gyártás CNC szerszámgépen vizsgarész értékelése

Szerszámgép ellenőrzését elvégezte	10%
Szerszámgépet bekapcsolta, referenciapontokat felvette	10%
Szerszámokat befogta, bemérte	20%
Munkadarabot megfelelően rögzítette	10%
CNC programot betöltötte	10%
Tesztelést elvégezte, gépkezelés	20%
CNC gyártást elvégezte, gépkezelés	20%

Szakmai beszélgetés vizsgarész értékelése

Tartalmasság	25%
Szakmai nyelv	25%
Kommunikációs készség	25%
Szakmai hozzáértés, összefüggések látása	25%

A portfólió értékelése

A kötelező tartalmi részek évenkénti átlagolása, valamint az évenkénti eredmények átlagolása alapján. A kötelező részekben felüli kiegészítő tartalmak az addig elért teljesítményt 10%-kal, de maximum 100%-ig növelhetik.

Kiegészítő tevékenységek a kötelező elemeken túli értékelés szempontjai

Kiegészítő tevékenységek mennyisége kettő, vagy azt meghaladó	2%
Tartalmasság	4%
Külalak	2%
Kiemelkedő eredmény	2%

Az egyes vizsgarészek az alábbi arányban számítanak be a projektfeladat végső értékelésébe:

Portfólió	20%
Alkatrész modellezése CAD szoftverrel	25%
Gyártásmodellezés CAM szoftverrel	25%
Gyártás CNC szerszámgépen	25%
Szakmai beszélgetés	5%

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

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

- A központi interaktív vizsga során rendszergazda, oktatástechnikus vagy informatikus rendelkezésre állása javasolt a vizsga zavartalan lebonyolítása érdekében.
- A projektfeladat elkészítése során a szakma oktatásához szükséges végzettséggel és szakképzettséggel rendelkező szakember jelenléte szükséges a zavartalan és biztonságos munkavégzés lebonyolítása érdekében.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

Interaktív feladatrészt megoldásához:

- számítógép,
- operációs rendszer,
- 2D CAD szoftver,
- internet kapcsolat

Projektfeladat megoldásához:

Alkatrész modellezése CAD szoftverrel

- Számítógép, operációs rendszer
- 3D parametrikus modellezésre alkalmas CAD szoftver
- Esztergálással, vagy marással megmunkálható alkatrészek a vizsgázók számának megfelelő mennyiségben.
- Szükséges mérőeszközök (tolómérő, vonalzó, mérőszalag, szögmérő)
- Elkészült dokumentumok tárolására szolgáló tárhely Gyártásmodellezés CAM szoftverrel
- A feladat tárgyát képző alkatrész, valamint szükség esetén az előgyártmány parametrikus szilárdtest modellje a CAM szoftver által megnyitható fájlformátumban.
- A feladat elkészítéséhez szükséges számítógépes hardver, illetve szoftver. (CAM, szövegszerkesztő, táblázatkezelő)
- Elkészült dokumentumok tárolására szolgáló tárhely

Gyártás CNC szerszámgépen

- CNC program a feladat tárgyát képző alkatrészhez
- CNC esztergagép, CNC marógép a szükséges mennyiségben
- Forgácsoló szerszámok, befogókészülékek
- Mérőeszközök (tolómérő, mikrométer)
- Általános, egyéni és technológia specifikus védőeszközök és felszerelések
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegély-nyújtási felszerelés

A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyaránnyal kell beszámítani: Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok

- Nem programozható számológép használata megengedett a központi interaktív és a projektfeladat vizsgarészeknél.
- Az intézményi vagy gyakorlati helyen való oktatás során rendszeresen használt papír alapú segédlet. (műszaki táblázatok, anyagtáblázatok)

<https://api.ikk.hu/v1/media/documents/9228?filename=G%C3%A9p%C3%A9sz-technikus-2023.11.21.-v3.pdf>