

# NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

**34 521 10 Szerszámkészítő**

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenység**

**A vizsgafeladat megnevezése: Szerszámkészítő feladatok**

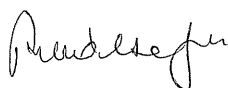
A vizsgafeladat időtartama: 40 perc (felkészülési idő 20 perc, válaszadási idő 20 perc)


A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 15%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételait a 001138/2014-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN  
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT

Jóváhagyta:



  
**Dr. Odrobina László**  
főosztályvezető



**2014**

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL  
SZAK- ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2014. 05. 19-től

Szakképesítés: 34 521 10 Szerszámkészítő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Szerszámkészítő feladatok

A vizsgafeladat ismertetése:

A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsgakérdései a Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem megnevezésű és a Szerszámok és készülékek üzemeltetése, karbantartása megnevezésű szakmai követelménymodulokhoz tartozó témaköröket tartalmazzák.

A tételhez használható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1–21-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

A második részben található a tanári példány, amely az értékelést segíti.

***A tételsor a (12/2013. (III. 28.) NGM rendelettel módosított) 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.***

- 1. Definiálja a fő- és mellékmozgásokat! Sorolja fel és csoportosítsa, milyen forgácsoló- és egyéb fémmegmunkáló gépeket ismer!**

- 2. Sorolja fel, milyen fémmegmunkáló szerszámtípusokat ismer! Mutassa be legalább 3 típus felépítését és működését! Feleletét vázlat készítésével szemléltesse!**

- 3. Mondja el, milyen anyagokat használnak a szerszámkészítésnél! Mutassa be szerkezetük szerinti csoportosításukat és szabványos jelölésüket! Feleletét az anyagok felhasználási területein keresztül szemléltesse!**

- 4. Beszéljen az acélgyártási eljárásokról! Csoportosítsa az acélokat összetételük szerint! Definiálja az ötvözet fogalmát!  
Sorolja fel a fémiparban használt ötvözőket, térjen ki azoknak a fémek tulajdonságaira gyakorolt hatásaira! Feleletét példákkal is szemléltesse!**

- 5. Határozza meg a polimer fogalmát! Mondja el jellemző kémiai és fizikai tulajdonságait! Sorolja fel, milyen térhálós polimereket ismer! Feleletében mutassa be a polimerek feldolgozásához használt technológiákat és az így készített darabok alkalmazásának lehetőségeit!**

- 6. Sorolja fel, hogy a hőre lágyuló és hőre keményedő műanyag termékek szerszámainak készítésekor milyen fizikai és kémiai folyamatokat kell figyelembe vennie! Beszéljen a műanyag termékek felhasználása során tapasztalható öregedési jelenségekről!**

- 7. Az ipari felhasználás szempontjából hasonlítsa össze a műanyagok és a fémek tulajdonságait! Mutassa be előnyeiket, hátrányaikat az ipari felhasználásban! Feleletét példákkal is szemléltesse!**

- 8. Definiálja a robbantási légrés fogalmát! Határozza meg, milyen szerszámoknál kell robbantási légrést használni, és milyen szempontok figyelembevételével számoljuk ki! Feleletét vázlat készítésével szemléltesse!**

- 9. Mutassa be a szerszámkészítők által gyártott szerszámok felhasználási területeit! Vázolja, hogy milyen gazdaságossági és egyéb szempontok figyelembevételével dönt egy adott szerszámtípus elkészítése mellett! Döntését egyszerű vázlatrajz készítésével támassza alá!**

- 10. Fejtse ki, milyen fröccsöntő szerszámtípusokat ismer! Sorolja fel egy kiválasztott fröccsöntő szerszám részeit! Feleletét vázlat készítésével szemléltesse! Vázolja, hogy milyen gazdaságossági és egyéb szempontok figyelembevételével dönt egy adott szerszámtípus elkészítése mellett!**

- 11. Foglalja össze, milyen dokumentumokat használ szerszámkészítésnél! Beszéljen az összeállítási és az alkatrészrajzokról! Feleletét vázlat készítésével szemléltesse!**

- 12. Határozza meg a hőkezelés fogalmát, főbb lépéseit! Beszéljen a különböző hőkezelési eljárásokról! Soroljon fel néhány jellegzetes hőkezelési hibát, és mondja el keletkezésük okait! Beszéljen a fémmegmunkáló és a műanyag szerszámok hőkezelésének különbségéről!**



- 13. Határozza meg a teljes keresztmetszetű és a felületi edzés közötti különbséget! Mutassa be, hol használják az így hőkezelt szerszámokat! Beszéljen a szerszámkészítésben használt különböző hőkezelési eljárások szerepéről!**

- 14. Sorolja fel, milyen szikraforgácsoló eljárásokat ismer! Beszéljen az egyes eljárások közötti különbségről, a szerszámkészítésben való felhasználásuk lehetőségeiről!**

- 15. Mutassa be a szerszámkészítésnél alkalmazott legújabb technológiákat, mondja el, azok hol és miben segítik a szerszámkészítést! Beszéljen arról, hogy milyen 3D nyomtatási technológiákat ismer, mire használják, milyen előnyei vannak a szerszámkészítésben!**

- 16. Beszéljen a különféle számítógépes programmal történő szerszámtervezésről!  
Foglalja össze a számítógépes szerszámtervezés előnyeit, a benne rejlő lehetőségeket!**

- 17. Csoportosítsa a forgácsolószerszámokat!. Beszéljen arról, hogy a forgácsolószerszámok milyen anyagokból készülnek, és azokat milyen anyagok megmunkálására használják! Rajzoljon le egy esztergakést, és jelölje rajta a különböző szögeket! Beszéljen az egyes szögek szerepéről!**

- 18. Csoportosítsa a síkköszörű gépeket! Térjen ki működésükre, a fő- és mellékmozgásokra! Feleletét vázlat készítésével is szemléltesse! Mutassa be a köszörűkorongok felépítését, csoportosítását! Beszéljen a szerszámköszörülés fontosságáról, hibáiról, veszélyeiről!**

- 19. Mondja el, milyen keménységmérő eljárásokat ismer! Sorolja fel a fémiparban jellemzően használt keménységmérő eljárásokat, és beszéljen az egyes módszerekről, jelölésükről és jellemzőikről!**

- 20. Soroljon fel külső és belső méretek ellenőrzésére alkalmas egyszerű mérőeszközöket! Térjen ki arra, milyen eszközöket használ az átmérő méréséhez, beszéljen a velük mérhető pontosságról! Soroljon fel néhány tipikusnak mondható mérési hibát! Beszéljen a közvetlen és közvetett mérésről!**

- 21. Beszéljen a szerszámok karbantartásáról! Csoportosítsa a karbantartásokat, sorolja fel az egyes csoportokban elvégzendő feladatokat! Mutassa be a szerszámélettartam növelésének lehetőségeit, valamint a szerszámoknál használt kenő- és egyéb anyagokat!**

## AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

### Tanári példány

- 1. Definiálja a fő- és mellékmozgásokat! Sorolja fel és csoportosítsa, milyen forgácsoló- és egyéb fémmegmunkáló gépeket ismer!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Főmozgást végezhet munkadarab, szerszám
- Főmozgás lehet: forgó, egyenes vonalú, folyamatos, szakaszos, ...
- Mellékmozgást végezhet munkadarab, szerszám
- Mellékmozgás lehet: forgó, egyenes vonalú, folyamatos, szakaszos, ...
- Eszterga, maró, gyalu, köszörű, ...
- Szerszámkialakítások
- Gépek: eszterga-, maró-, köszörű-, fúró-, CNC gépek, kovács, sajtoló

**2. Sorolja fel, milyen fémmegmunkáló szerszámtípusokat ismer! Mutassa be legalább 3 típus felépítését és működését! Feleletét vázlat készítésével szemléltesse!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kivágó
- Lyukasztó szerszámok
- Egy- és többlépéses
- Zárt rendszerű (francia) vagy blokkzserszámok
- Hajlítószerszám
- Odorszerszám
- Húzózserszám
- Kinyomó zserszám

- 3. Mondja el, milyen anyagokat használnak a szerszámkészítésnél! Mutassa be szerkezetük szerinti csoportosításukat és szabványos jelölésüket! Feleletét az anyagok felhasználási területein keresztül szemléltesse!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vas
- Ötöttvas
- Acél
- Alumínium
- Műanyag
- MSz, ISO, ...



**4. Beszéljen az acélgyártási eljárásokról! Csoportosítsa az acélokat összetételük szerint! Definiálja az ötvözet fogalmát!**

**Sorolja fel a fémiparban használt ötvözőket, térjen ki azoknak a fémek tulajdonságaira gyakorolt hatásaira! Feleletét példákkal is szemléltesse!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Nyersvas alapú acélgyártási eljárások
- Siemens–Martin-eljárás
- Oxigénbefúvós konverteres acélgyártás (LD)
- Elektroacélgyártás
- Különleges acélgyártó eljárások és finomító eljárások
- Direkt módszerű acélgyártási eljárások
- Direkt redukciós eljárások
- Olvadék redukciós eljárások
- C; Ti; Si; Cr; Ni; Mn; Mo; W...

- 5. Határozza meg a polimer fogalmát! Mondja el jellemző kémiai és fizikai tulajdonságait! Sorolja fel, milyen térhálós polimereket ismer! Feleletében mutassa be a polimerek feldolgozásához használt technológiákat és az így készített darabok alkalmazásának lehetőségeit!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Ismétlődő egységekből, monomerekből felépülő nagyméretű molekulák, melyekben az egységeket kémiai kötések kapcsolják össze
- Polimerizáció, polikondenzáció, poliaddíció
- Előnyös tulajdonság:
  - kis hővezető képesség
  - jó elektromos szigetelő
  - jó ellenállás savakkal, lúgokkal környezeti hőmérsékleten
  - jó hangszigetelés, rezgés- és zajcsillapítás
  - könnyű megmunkálhatóság
  - viszonylag alacsony gyártási ár
  - kis sűrűség
  - hőre lágyuló
  - hőre keményedő
  - általában nagy nyúlás
  - kis súrlódási együttható
  - jó siklási tulajdonság
- Hátrányos tulajdonság:
  - nagy hőtágulási együttható

- 6. Sorolja fel, hogy a hőre lágyuló és hőre keményedő műanyag termékek szerszámainak készítésekor milyen fizikai és kémiai folyamatokat kell figyelembe vennie! Beszéljen a műanyag termékek felhasználása során tapasztalható öregedési jelenségekről!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hőre lágyuló és hőre keményedő műanyagok feldolgozása során fellépő jelenségek
  - a térhálósodás anyagi és technológiai feltételei
  - a hőre keményedő műanyagok térhálósító anyagai
  - térhálósodási folyamat bemutatása egy választott példán
  - a lebomlás folyamata, degradálás, öregedés
- Zsugorodás, vetemedés

- 7. Az ipari felhasználás szempontjából hasonlítsa össze a műanyagok és a fémek tulajdonságait! Mutassa be előnyeiket, hátrányaikat az ipari felhasználásban! Feleletét példákkal is szemléltesse!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Műanyag: hőre keményedő, hőre lágyuló, rossz hővezető, elektrosztatikusan töltődő, ...
- Mechanikai, fizikai tulajdonságok...
- Fémek: korrózióra hajlamosak, jó hővezetők, jó elektromos vezetőképesség, (mágnesezhető), ...

- 8. Definiálja a robbantási légrés fogalmát! Határozza meg, milyen szerszámoknál kell robbantási légrést használni, és milyen szempontok figyelembevételével számoljuk ki! Feleletét vázlat készítésével szemléltesse!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az anyag minősége (nyírószilárdság, keménység)
- Lemezvastagság
- Kivágó, lyukasztó szerszámok
- Kiszámítása a megadott anyagtól függően

- 9. Mutassa be a szerszámkészítők által gyártott szerszámok felhasználási területeit! Vázolja, hogy milyen gazdaságossági és egyéb szempontok figyelembevételével dönt egy adott szerszámtípus elkészítése mellett! Döntését egyszerű vázlatrajz készítésével támassza alá!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vágás
- Kivágás
- Lyukasztás
- Mélyhúzás
- Nyomás
- Fröccsöntés
- Extrudálás
- Fújás, ...

**10. Fejtse ki, milyen fröccsöntő szerszámtípusokat ismer! Sorolja fel egy kiválasztott fröccsöntő szerszám részeit! Feleletét vázlat készítésével szemléltesse! Vázzolja, hogy milyen gazdaságossági és egyéb szempontok figyelembevételével dönt egy adott szerszámtípus elkészítése mellett!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Normál
- Melegcsatornás (patronos, izolált (hulladékmentes gyártás))
- Letolólapos
- Tolattyús
- Ékbetétes
- Menetes
- Háromlapos
- Egyfészkes, többfészkes
- Álló-, mozgó szerszámfél felfogólap
- Tartólapok
- Formalapok
- Illesztőtárcsa
- Beömlőpersely
- Vezetőcsapok
- Kidóbócsapok
- Hűtőcsövek

**11. Foglalja össze, milyen dokumentumokat használ szerszámkészítésnél! Beszéljen az összeállítási és az alkatrészbiztosokról! Feleletét vázlat készítésével szemléltesse!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tervdokumentáció
- Összeállítási rajz
- Alkatrészbiztos
- Szabványok
- Anyagjegyzék
- Szerszámjegyzék (megmunkáló)
- Alkatrészbiztosjegyzék
- Kiegészítő anyagjegyzék
- Karbantartási napló



**12. Határozza meg a hőkezelés fogalmát, főbb lépéseit! Beszéljen a különböző hőkezelési eljárásokról! Soroljon fel néhány jellegzetes hőkezelési hibát, és mondja el keletkezésük okait! Beszéljen a fémmegmunkáló és a műanyag szerszámok hőkezelésének különbségéről!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Hevítés, hőntartás, lehűtés
- Megeresztés
- Szilárdságnövelés, keménységnövelés
- Vákuum, alagút, sóban, olajban...
- Repedés, törés
- Nem egyenletes keménység
- Lágy maradt/lett az anyag
- Túl kemény maradt/lett az anyag
- Vetemedés, belső feszültség
- Gyors, lassú hűtés
- Gyors hevítés
- Nem megfelelő idejű hőntartás
- Rosszul megválasztott hűtőközeg
- Nem megfelelő megeresztés

**13. Határozza meg a teljes keresztmetszetű és a felületi edzés közötti különbséget! Mutassa be, hol használják az így hőkezelt szerszámokat! Beszéljen a szerszámkészítésben használt különböző hőkezelési eljárások szerepéről!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Teljes keresztmetszetű:
  - kevésbé rugalmas
  - rideg
  - kopásálló, ...
- Felületi:
  - szívósabb
  - rugalmasabb
  - nagy felületi kopásállóság, ...

**14. Sorolja fel, milyen szikraforgácsoló eljárásokat ismer! Beszéljen az egyes eljárások közötti különbségről, a szerszámkészítésben való felhasználásuk lehetőségeiről!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Huzalszikra (alakos lyukak) az anyag teljes keresztmetszetén
- Tömbszikra (alakos mélyedések, ...) nem teljes keresztmetszetben

**15. Mutassa be a szerszámkészítésnél alkalmazott legújabb technológiákat, mondja el, azok hol és miben segítik a szerszámkészítést! Beszéljen arról, hogy milyen 3D nyomtatási technológiákat ismer, mire használják, milyen előnyei vannak a szerszámkészítésben!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- 3D
- Műanyagból és fémből
- Mintakészítés, modellezés
- Kiszériás termékgyártás
- Kiszériás termékhez szerszámgyártás
- Tervezési hibák olcsó feltárása
- Szerszámkészítési hibák olcsó feltárása
- Különféle műanyagok alkalmazhatósága egy terméken belül is
- Számítógépről vezérelhető

**16. Beszéljen a különféle számítógépes programmal történő szerszámtervezésről!  
Foglalja össze a számítógépes szerszámtervezés előnyeit, a benne rejlő  
lehetőségeket!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- AutoCAD (2D; 3D)
- Creo, EMX (Mold-, és Expert Moldbase Extension)
- Drótváz geometriaképzés
- 3D parametrikus alaksajátosságon alapuló modellezés, szilárdtest modellezés
- Szabad formájú felületmodellezés
- Automatikus összeállítás modellezés, amely összetevői alkatrészek vagy más összeállítások lehetnek
- Műszaki rajzkészítés a szilárdtest modellből
- Tervrészletek újbóli felhasználása
- A modell könnyű változtathatósága és a változatok készíthetősége
- Szabványos alkatrészek automatikus generálása
- Tervek hozzáigazítása tervezési szabályokhoz és specifikációkhoz
- Tervek szimulációja legyártandó prototípusok elkészítése nélkül
- Műhelyrajzok és darabjegyzékek készítése
- Lehetőség arra, hogy más szoftverekkel adatot lehessen cserélni (export, import)
- Közvetlen kapcsolat a gyors prototípus és gyors gyártásrendszerekkel
- Alkatrészek és összeállítások könyvtárának kezelése
- Tömeg- és tehetetlenségi nyomatékszámítás
- Ábrázolási segítségek biztosítása (sraffozás, elfordítás, takart vonalak eltávolítása stb.)
- Az összes sajátosság oda-vissza történő módosíthatósága a teljes tervezési munka folyamán
- Kinematika, ütközésvizsgálat, tőrésanalízis
  - lemezalkatrészek tervezése

**17. Csoportosítsa a forgácsolószerszámokat! Beszéljen arról, hogy a forgácsolószerszámok milyen anyagokból készülnek, és azokat milyen anyagok megmunkálására használják! Rajzoljon le egy esztergakést, és jelölje rajta a különböző szögeket! Beszéljen az egyes szögek szerepéről!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A forgácsolószerszám éle alapján (határozott élű vagy szabálytalan)
- Egyélű szerszámok, szabályosan-szabálytalanul több élű szerszámok anyagai:
  - szerszámacélok
  - ötvöztelen szerszámacélok
  - ötvözött szerszámacélok
  - gyorsacélok
  - keményfémek
  - kerámia szerszámanyagok
  - egyéb anyagok (kompozit, gyémánt)
  - kötőanyag (köszörű)

**18. Csoportosítsa a síkköszörű gépeket! Térjen ki működésükre, a fő- és mellékmozgásokra! Feleletét vázlat készítésével is szemléltesse! Mutassa be a köszörűkorongok felépítését, csoportosítását! Beszéljen a szerszámköszörülés fontosságáról, hibáiról, veszélyeiről!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Korongpalástartal dolgozó (vízszintes orsó)
  - kisebb forgácsolási felület, kisebb forgácsolási teljesítmény, ezért kisebb hőtermelődés
  - vetemedés elkerülése, felületi minőség
- Koronghomlokkal dolgozó (függőleges vagy vízszintes orsó)
  - nagyobb forgácsolási felület, nagyobb forgácsolási teljesítmény, ezért nagyobb hőtermelődés
  - vetemedés veszélye, gyengébb felületi minőség
- Főmozgás: köszörűkorong forgómozgása
- Mellékmozgás: munkadarab
  - (hosszasztalon) löketenként, kettőslöketenként
  - körasztal: folyamatos mozgás
- Különböző anyagokhoz eltérő korongok (szemcse, kötőanyag)
- Különböző felületi minőséghez eltérő szemcseszerkezet, fordulatszám

**19. Mondja el, milyen keménységmérő eljárásokat ismer! Sorolja fel a fémiparban jellemzően használt keménységmérő eljárásokat, és beszéljen az egyes módszerekről, jelölésükről és jellemzőikről!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Roncsolásmentes
- Nyomásos keménységvizsgálatok
- Brinell, HB kemény edzett acélgolyó, 5, 2,5 és 2,1 milliméter max. 400 HB-ig használható ez a módszer
- Rockwell, HRC vagy HRA 120° csúcshögű gyémántkúp, HRB 1.59 milliméter átmérőjű edzett acélgolyó
- Vickers, HV 136° csúcshögű gyémánt gúla



**20. Soroljon fel külső és belső méretek ellenőrzésére alkalmas egyszerű mérőeszközöket! Térjen ki arra, milyen eszközöket használ az átmérő méréséhez, beszéljen a velük mérhető pontosságról! Soroljon fel néhány tipikusnak mondható mérési hibát! Beszéljen a közvetlen és közvetett mérésről!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A tolómércével külső és belső méreteket és mélységet lehet mérni. A leggyakrabban használt tolómérce 0–150 mm hossz mérésére alkalmas. Az egyszerűbb tolómércék nóniusz-skálával készülnek a leolvasás pontosságának növelése céljából. Attól függően, hogy a nóniusz-skála milyen hosszú, a leolvasási pontosság változik:
  - 0,1 mm pontosság – 9 mm skálahossz
  - 0,05 mm pontosság – 19 mm skálahossz
  - 0,02 mm pontosság – 49 mm skálahossz
- Mikrométer: Külső mikrométer mérőpofái síkok. Több méretben készülnek, például a következő mérési tartományokra: 0–25 mm, 25–50 mm, 50–75 mm, 75–100 mm.
  - Pontmikrométer. Ez külső mikrométer kúpos mérőpofákkal
  - Belső mikrométer
  - Furatmélység-mikrométer
- Szögmérők, mélység- és magasságmérők
- Furatmérők, idomszerek, sablonok,
- Into mérőóra
- Útmérők, nyomatékmérők, erőmérők
- Műszerhiba, a mérési módszer hibája, a mérendő mennyiség okozta hibák, személyi hibák, látáshiba (paralaxis hiba)

**21. Beszéljen a szerszámok karbantartásáról! Csoportosítsa a karbantartásokat, sorolja fel az egyes csoportokban elvégzendő feladatokat! Mutassa be a szerszámelettartam növelésének lehetőségeit, valamint a szerszámoknál használt kenő- és egyéb anyagokat!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kis: napi tisztítás, kenés, ...
- Közepes: élezés, felületi érdesség javítása
- Nagy: perselyezés, felújítás, vágólap, bélyegcsere, ...
- Felületi minőség, szerszámanyag jó megválasztása, hőkezelés, kenőanyag, ...
- Zsírok, olajok, egyéb (pl.: húzásnál használt) kenőanyagok

