

NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

54 521 03 Gépgyártástechnológiai technikus

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Gépgyártás-technológusi feladatok

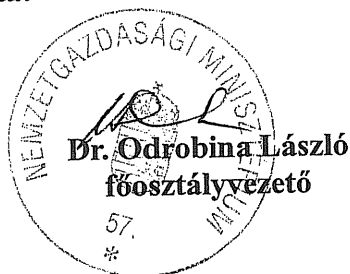
A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 20%

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

EREDETIVEL MINDENBEN
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT



Jóváhagyta:



2014

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

Érvényes: 2014. 03. 31-től

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsga központilag összeállított kérdései a 10170-12 Gyártástervezés és gyártásirányítás és a 10171-12 Karbantartás és üzemvitel modul alábbi témaköreit tartalmazzák: gépelemek és alkalmazási területük; szerszámgépek és alkalmazási területük; készülékek kialakítása és alkalmazási területük; CNC technológia jellemzői; gyártási és ellenőrzési dokumentációk; fémes és nemfémes szerkezeti anyagok és alkalmazási területük; hűtő- és kenőanyagok és alkalmazásuk; gyártáskor, karbantartáskor, javításkor használatos dokumentációk; karbantartási módszerek, tevékenységek; diagnosztikai eljárások; tevékenységek gépátvételkor; ív- és lánghegesztés kialakítása, készítése; pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, alkalmazása

A tételhez segédeszköz nem használható.

A feladatsor első részében található 1–20-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. Mutassa be a csavarkötések elemeit és azok gyártási eljárásait!

- **A csavarmenetek típusai, szabványos jelölésük**
- **A csavarkötések, csavarbiztosítások kialakításának módjai és szerszámai**
- **A menetgyártó eljárások jellemzői, gépei és szerszámai**

2. Foglalja össze a fogaskerekek típusait, alkalmazási területeit és gyártási eljárásait!

- **A hengeres és kúpfogaskerekek geometriai jellemzői**
- **Fogaskerekes hajtóművek**
- **A fogaskerékgyártó eljárások jellemzői, gépei és szerszámai**

3. Mutassa be a furatmegmunkáló technológiákat, a furatmegmunkálás gépeit és azok tartozékait!

- **A furatesztergálás jellemzői**
- **Furatmegmunkálási műveletek fúrógépeken**
- **A furatok felületminőségének és pontosságának javítási lehetőségei**
- **A furatok mérésének és ellenőrzésének eszközei**

4. Fejtse ki a forgásfelületek megmunkálásának technológiáit, mutassa be gépeit és azok tartozékait!

- **Az esztergálás eljárásváltozatai, mozgásviszonyai és szerszámai**
- **Az esztergagépek csoportosítása, alkalmazási területei**
- **Esztergagépeken alkalmazott munkadarab-befogó készülékek**

5. Beszéljen a marási eljárásokról!

- **A marási eljárások mozgásviszonyai és szerszámai**
- **A marógépek csoportosítása, alkalmazási területei**
- **A marógépeken alkalmazott szerszám- és munkadarab-befogás tartozékai**

6. Elemezze a köszörülési eljárásokat!

- **A köszörülési eljárások jellemzői, alkalmazási területei**
- **A köszörűkorongok típusai, jelölésrendszere**
- **A köszörűgépek csoportosítása**
- **Köszörüléssel elérhető felületminőség és pontosság**

7. Mutassa be a CNC szerszámgépek koordináta-rendszereit, vezérlési módjait, határozza meg a szerszámkorrekció fogalmát, szerepét és a szerszámbeállítás lehetőségeit!

- **A koordináta-rendszerek elhelyezkedése CNC szerszámgépeken**
- **A megmunkáláshoz és beállításhoz szükséges jellegzetes pontok, fontosságuk**
- **Szerszámkorrekció, szerszámbeállítás, munkadarabnullpont felvétele**

8. Magyarozza el a korszerű gyártástervezés folyamatát és a CNC programok készítésének lépéseit!

- **A CNC technika kapcsolata a CAD-CAM rendszerekkel**
- **A CNC programok felépítése**
- **Interpolációk, megmunkáló ciklusok**

9. Csoportosítsa az acélokat felhasználási területük szerint, és fejtse ki a hőkezelések hatását az acélok tulajdonságára!

- **Az acélok osztályozása, jelölési rendszerük**
- **Az acélok szövetelemei**
- **A hőkezelési eljárások csoportosítása és hatásuk az acél tulajdonságaira**

10. Mutassa be az iparban leggyakrabban alkalmazott nemfémes szerkezeti anyagok fajtáit, azok jellemzőit és főbb felhasználási területeit!

- **A műanyagok csoportosítása, jellemzői és felhasználási területei**
- **Műanyag termékek előállításának módszerei**
- **A kompozitok osztályozása, főbb típusainak alkalmazási területei**

11. Mutassa be az iparban leggyakrabban alkalmazott könnyű- és színesfémeket, ötvözeteiket! Jellemezze az acél ötvözőanyagait!

- **Az alumínium tulajdonságai, fontosabb ötvözetei, felhasználási területei**
- **A réz tulajdonságai, fontosabb ötvözetei, felhasználási területei**
- **Az acél legfontosabb ötvözői és hatásuk az acél tulajdonságaira**

12. Foglalja össze a hűtő- és kenőanyagok alkalmazásának jelentőségét!

- **A kenőanyagok feladata, osztályozása, felhasználási területei**
- **A hűtő-, kenőanyagok jellemzői, alkalmazási területei**
- **A hűtő-, kenőanyagok kiválasztásának szempontjai**

13. Fejtse ki a lánghegesztés elvét, jellemzőit, technológiáját, és sorolja fel eszközeit!

- **A hegesztési eljárások csoportosítása**
- **A lánghegesztés berendezései és eszközei**
- **A lánghegesztés jellemzői és technológiája**
- **Lángvágás**

14. Beszéljen az ívhegesztő eljárásokról!

- **Az ívhegesztő eljárások csoportosítása**
- **Az ívhegesztő eljárások berendezései és eszközei**
- **Az egyes ívhegesztő eljárások technológiája, alkalmazási területei**

15. Körvonalazza a karbantartási módszereket és ezek tevékenységi területeit!

- **A karbantartás alapfogalmai**
- **Karbantartási stratégiák**
- **A karbantartás eszközei**
- **Javítások során alkalmazható technológiák**

16. Határozza meg a diagnosztikai eljárásokat és a gépátvételkor elvégzendő tevékenységeket!

- **Szerszámgépek átvételi előírásai**
- **A műszaki diagnosztika fogalmai, eljárásai, módszerei**
- **Mérési eljárások és azok dokumentálása**

17. Részletezze a szerelési eljárásokat és a szerelés, karbantartás, javítás dokumentációit!

- Szerelési módok
- A szerelés alpműveletei és eszközei
- Szerelési méretláncok
- A szerelés művelettervezése és dokumentációja

18. Mutassa be a technológiai tervezés folyamatát és dokumentációját!

- A technológiai tervezés módszerei és azok lépései
- Az alkatrész- és az összeállítási rajzok gyártástechnológiai információi
- A technológiai tervezés dokumentumai

19. Sorolja fel a munkadarab-befogó készülékek kialakításának szempontjait!

- **A munkadarab-befogó készülékek csoportosítása és alkalmazási területei**
- **Bázisok**
- **Munkadarab-befogó készülékek és elemeik**

20. Mutassa be a pneumatikus és a hidraulikus rendszerek elemeit!

- **Irányítástechnikai alapfogalmak**
- **A pneumatikus rendszerek elemei**
- **A hidraulikus rendszerek elemei**
- **A hidraulikus és a pneumatikus rendszerek összehasonlítása**

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1. Mutassa be a csavarkötések elemeit és azok gyártási eljárásait!

- **A csavarmenetek típusai, szabványos jelölésük**
- **A csavarkötések, csavarbiztosítások kialakításának módjai és szerszámai**
- **A menetgyártó eljárások jellemzői, gépei és szerszámai**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Mozgató- és kötőmenetek
- A gyakrabban alkalmazott menetprofilok jellemzői (metrikus, Whitworth, trapéz, cső)
- Menetemelkedés, bekezdésszám, a menetemelkedés irányának jelölései
- A csavarkötések elemei
- Gyakrabban alkalmazott csavarbiztosítások
- A csavarkötés kialakításának kézi és gépi szerszámai
- A kézi menetkészítés szerszámai (menetfúrók, menetmetszők)
- Menetesztergálás (menetkések, kinematikai lánc, cserekerék-számítás)
- Menetmarás (hosszú- és rövidmenet marása)
- Képlékeny menetgyártó eljárások (mángorlás, menetformázás)

2. Foglalja össze a fogaskerekek típusait, alkalmazási területeit és gyártási eljárásait!

- **A hengeres és kúpfogaskerekek geometriai jellemzői**
- **Fogaskerekes hajtóművek**
- **A fogaskerékgyártó eljárások jellemzői, gépei és szerszámai**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A fogazatok csoportosítása
- A hengeres fogaskerekek geometriai jellemzői (osztás, modul, osztókör, fejkör- és lábkörátmérő, profileltolás, foghajlásszög)
- A kúpfogaskerekek geometriai jellemzői (osztókúp, fejkúp- és lábkúpszög, a síkkerék sugara és fogszáma)
- Fogaskerekes hajtások (tengelytávolság, módosítás, hajtóviszony, fordulatszám-sor meghatározása)
- A hajtóművek gépelemei (tengelyek csapágyazása hajtóművekben, fogaskerekek rögzítése, csúszótömbök)
- Profilozó fogaskerékgyártó eljárások (modulmarók, osztókészülék)
- Lefejtő fogaskerékgyártó eljárások (foggyalulás, fogvésés, lefejtő marás)
- Fogazatköszörülés

3. Mutassa be a furatmegmunkáló technológiákat, a furatmegmunkálás gépeit és azok tartozékait!

- **A furatesztergálás jellemzői**
- **Furatmegmunkálási műveletek fúrógépeken**
- **A furatok felületminőségének és pontosságának javítási lehetőségei**
- **A furatok mérésének és ellenőrzésének eszközei**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A furatesztergálás mozgásviszonyai (főmozgás, mellékmozgás), a furatkések típusai (átmenő és zsákfurat, fúrórúd)
- Furatmegmunkáláshoz alkalmazott szerszámok (lapos fűrő, csigafűrő, központfűrő, csőfűrő, csigasüllyesztő, csúcssüllyesztő, alakos süllyesztő)
- A fúrógépek típusai, főbb jellemzőik (asztali, oszlopos, állványos, koordináta, fűrő-maró mű)
- A munkadarab-befogás tartozékai fúrógépeken (szorítóvas, gépsatu)
- A furatmegmunkáló szerszámok befogási lehetőségei (morzekúp, fúrótokmány)
- A dörzsárazás szerszámjai (kézi és gépi, merev és állítható, tömör és szerelt, egyenes és csavarthornyú)
- A furatköszörülés mozgásviszonyai, gépei (egyetemes palástköszörű, furatköszörű), a köszörűkorongok anyagai, főbb méretei
- Furatköszörüléssel, dörzsárazással elérhető felületminőség és méretpontosság
- Hengeres furatok mérése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával
- Furatok ellenőrzése idomszerrel

4. Fejtse ki a forgásfelületek megmunkálásának technológiáit, mutassa be gépeit és azok tartozékait!

- **Az esztergálás eljárásváltozatai, mozgásviszonyai és szerszámai**
- **Az esztergagépek csoportosítása, alkalmazási területei**
- **Esztergagépeken alkalmazott munkadarab-befogó készülékek**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hosszesztergálás, síkesztergálás, kúpesztergálás, beszúrás, leszúrás mozgásviszonyai (főmozgás, mellékmozgások iránya)
- Az esztergakések csoportosítása (főél helyzete, készsár alakja, anyaga, a művelet jellege és típusa)
- Az esztergagépek csoportosítása (csúcesztergák, síkesztergák, revolveresztergák, automata esztergák, különleges esztergák), gépi főidő- és mellékidő-csökkentési lehetőségek
- A csúcesztergák főbb részei (gépágy, főhajtómű, cserekerekek, mellékhajtómű, szánszerkezet, szegnyereg, vezér- és vonóorsó), jellemző méretei (csúcstávolság, befogható átmérő, elforduló átmérő)
- A síkesztergák (fejeszterga, karusszeleszterga) szerkezeti kialakításai
- A revolveresztergák (toronyrevolver eszterga, dobrevolver eszterga) szerkezeti kialakítása
- Esztergagépek munkadarab-befogási tartozékai (tokmány, síktárcsa, csúcs, báb, menesztés, befogópatron, esztergatüske)

5. Beszéljen a marási eljárásokról!

- **A marási eljárások mozgásviszonyai és szerszámai**
- **A marógépek csoportosítása, alkalmazási területei**
- **A marógépeken alkalmazott szerszám- és munkadarab-befogás tartozékai**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A homlokmarás, palástmarás, horonymarás mozgásviszonyai (főmozgás, mellékmozgás, egyenirányú és ellenirányú marás)
- A marószerszámok típusai (síkmárók, marófejek, sarokmarók, horonymarók, kukoricamarók, tárcsamárók, másolómarók)
- A marógépek csoportosítása (konzolos marógépek, hosszmarógépek, másoló marógépek, megmunkáló központok)
- A konzolos marógépek főbb részei (gépágy, állványok, keresztgerenda, maróegységek, főhajtómű, főorsó, mellékhajtómű, tárgyasztal), jellemző méretei (felfogható munkadarabméret és súly, asztalelmozdulás mértéke)
- A marógépeken alkalmazott szerszám-befogók (marótengely, marótüske, főorsó kúpos furata, átalakító hüvelyek, függőleges marófej)
- Marógépeken alkalmazott munkadarab-befogók (szorítóvas, gépsatu, körasztal, szögasztal, egyetemes osztókészülék)

6. Elemezze a köszörülési eljárásokat!

- **A köszörülési eljárások jellemzői, alkalmazási területei**
- **A köszörűkorongok típusai, jelölésrendszere**
- **A köszörűgépek csoportosítása**
- **Köszörüléssel elérhető felületminőség és pontosság**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Palástköszörülés, furatköszörülés, csúcsnélküli köszörülés, síkköszörülés (koronghomlokkal, korongpalástartal) mozgásviszonyai (főmozgás, a munkadarab által végzett eltoló mozgás, löketenként vagy kettőslöketenként végzett fogásvétel, kiszikráztatás)
- A köszörűkorongok jellemzői (szemcse anyaga, szemcse mérete, kötés keménysége, tömörség, kötőanyag), és jelölésük (alak, méret)
- Köszörűgépek csoportosítása (palástköszörűk, furatköszörűk, síkköszörűk, profilköszörűk)
- Palástköszörű gépek és síkköszörű gépek főbb részei (gépágy, főhajtómű, mellék hajtómű, irányváltó, tárgyasztal)
- Köszörüléssel elérhető felületminőség (átlagos felületi érdesség), megmunkálás pontossága (IT fokozat)

7. Mutassa be a CNC szerszámgépek koordináta-rendszereit, vezérlési módjait, határozza meg a szerszámkorrekció fogalmát, szerepét és a szerszámbeállítás lehetőségeit!

- **A koordináta-rendszerek elhelyezkedése CNC szerszámgépeken**
- **A megmunkáláshoz és beállításhoz szükséges jellegzetes pontok, fontosságuk**
- **Szerszámkorrekció, szerszámbeállítás, munkadarabnullpont felvétele**

Kulcsszavak, fogalmak:

- CNC szerszámgépek koordináta-rendszerei (jobsodrású derékszögű, gépi és munkadarabhoz kötött)
- Gépi koordináta-rendszer, tengelyek értelmének és irányának kijelölése a szerszámgépeken
- Jellegzetes pontok (gépi nullpont, munkadarabnullpont, szerszámbeállítási nullpont, szán vonatkozási pontja, referenciapont, felfogási pont, programozott pont)
- Szerszámkorrekció (szerszámfüggetlen megmunkálóprogram, hossz- és sugárkorrekció), szerszámbeállítás (szerszámgépen belüli, külső szerszámbeállítás),
- Munkadarab nullpontjának felvétele (szerszámmal, tapintóval)

8. Magyarázza el a korszerű gyártástervezés folyamatát és a CNC programok készítésének lépéseit!

- **A CNC technika kapcsolata a CAD-CAM rendszerekkel**
- **A CNC programok felépítése**
- **Interpolációk, megmunkáló ciklusok**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Alapfogalmak (CAD, CAM, CNC, CIM, PLC, FMS, DNC, CAQ)
- A korszerű gyártástervezés folyamata (CAD-CAM-CNC), közvetett és közvetlen adatbevitel a vezérlőbe
- A címkódos programok felépítése (program, mondat, szavak, címbetűk, szabványos utasítások, alprogram)
- Vezérlési módok (pont, szakasz, pálya), interpolációk értelmezése (lineáris, kör)
- A megmunkáló ciklusok alkalmazásának előnyei
- Az esztergáló ciklusok típusai, mozgásviszonyai (kontúrnagyoló, kontúrsimító, kontúrismétlő, beszúró, menetvágó)
- A fúróciklusok típusai, mozgásviszonyai (egyszerű, várakozási idővel, mélyfúró, dörzsárazó, menetfúró)
- Jellegzetes maróciklusok (zsebmarás, horonymarás, csapmarás, kiosztások)

9. Csoportosítsa az acélokat felhasználási területük szerint, és fejtse ki a hőkezelések hatását az acélok tulajdonságára!

- **Az acélok osztályozása, jelölési rendszerük**
- **Az acélok szövetelemei**
- **A hőkezelési eljárások csoportosítása és hatásuk az acél tulajdonságaira**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az acélok osztályozása (összetétel, minőségi osztály, tulajdonság, alkalmazási terület)
- Az acélok jelölése (számjel, rövid jel, mechanikai tulajdonságaik és felhasználásuk szerint, vegyi összetételük szerint)
- Az acélok szövetelemei és jellemzőik (ausztenit, ferrit, perlit, ledeburit, cementit, martenzit, bénit)
- A hőkezelés célja, folyamata (felhevítés, hőntartás, lehűtés), hűtőközegek (víz, olaj, levegő)
- Az acélok teljes keresztmetszetű hőkezelő eljárásainak csoportosítása, hatásuk az acél tulajdonságaira (feszültségcsökkentés, normalizálás, keménységfokozó, szívóosság-fokozó, megeresztés)
- Az acélok felületi hőkezelései, hatásuk az acél tulajdonságaira (lángedzés, indukciós edzés, bemártó edzés, termokémiai eljárások, cementálás, betétedzés, nitridálás)

10. Mutassa be az iparban leggyakrabban alkalmazott nemfémes szerkezeti anyagok fajtáit, azok jellemzőit és főbb felhasználási területeit!

- **A műanyagok csoportosítása, jellemzői és felhasználási területei**
- **Műanyag termékek előállításának módszerei**
- **A kompozitok osztályozása, főbb típusainak alkalmazási területei**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A műanyagok előállítása (polimerizáció, poliaddíció, polikondenzáció)
- A műanyagok csoportosítása (hőre lágyuló, hőre keményedő, gumirugalmas, természetes alapú, mesterséges alapú), ipari felhasználási területeik (polietilén, polipropilén, polisztirol, PVC, poliuretán, poliamid, polikarbonát, polisztirol, akrilgyanta, epoxigyanta stb.)
- Műanyag termékek gyártástechnológiai (fröccsöntés, sajtolás, extrudálás, fóliahengerlés, szálhúzás, hegesztés)
- A kompozitok felépítése (mátrix anyag, erősítő vagy társító anyag), osztályozása (részecskés, szálal, rétegelt, bevonatos)
- A kompozit főbb típusainak ipari alkalmazásai (üveg- és szénzál-erősítéses, réteges kompozitok)

11. Mutassa be az iparban leggyakrabban alkalmazott könnyű- és színesfémeket, ötvözeteiket! Jellemezze az acél ötvözőanyagait!

- **Az alumínium tulajdonságai, fontosabb ötvözetei, felhasználási területei**
- **A réz tulajdonságai, fontosabb ötvözetei, felhasználási területei**
- **Az acél legfontosabb ötvözői és hatásuk az acél tulajdonságaira**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A fémek csoportosítás (vasfémek, színesfémek, könnyűfémek)
- Az alumínium tulajdonságai (kémiai, fizikai, mechanikai, technológiai)
- Az alumínium főbb ötvözői, felhasználási területeik (Mn, Si, Zn, Mg, Cu, alakítható ötvözetek, önthető ötvözetek)
- A réz tulajdonságai (kémiai, fizikai, mechanikai, technológiai)
- A réz főbb ötvözői, felhasználási területeik (Zn, Sn, Al, Ni, Mn, sárgaréz, bronzok)
- Az acélok ötvözői (ötvözetlen, ötvözött), hatásuk az acél tulajdonságaira (C, Mn, Si, Co, Cr, Ni, V, W)

12. Foglalja össze a hűtő- és kenőanyagok alkalmazásának jelentőségét!

- **A kenőanyagok feladata, osztályozása, felhasználási területei**
- **A hűtő-, kenőanyagok jellemzői, alkalmazási területei**
- **A hűtő-, kenőanyagok kiválasztásának szempontjai**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A kenőanyagok feladata, csoportosítása (súrlódási állapotok, kenéstechnikai alapfogalmak, csoportosítás halmazállapot szerint, csoportosítás eredet szerint)
- A kenőanyagok tulajdonságai, jellemző adatai (viszkozitás, kenőképesség, korrozív tulajdonságok, lobbanáspont, gyulladáspont, dermedéspont)
- A kenőolajok alkalmazási területei (műszerolaj, gépolaj, motorolaj, különleges olajok)
- A kenőzsírok jellemzése, felhasználási területei
- A szilárd kenőanyagok jellemzése, felhasználási területei
- Kenési módok és azok alkalmazási területei
- A hűtő-kenő folyadékok osztályozása
- A hűtő-kenő folyadékok hatásmechanizmusa
- A hűtő-kenő folyadékok hatása a szerszám éltartamára és a megmunkált felület minőségére
- A hűtő-kenő folyadékok fajtái, összetételük
- A hűtő-kenő folyadékok kiválasztásának szempontjai
- Az emulziók ellenőrzése, karbantartása és kezelése (szag, korróziós hatás, koncentráció, pH-érték, biológiai fertőzöttség, idegenanyag-tartalom, habzás, használt emulzió kezelése)

13. Fejtse ki a lánghegesztés elvét, jellemzőit, technológiáját, és sorolja fel eszközeit!

- **A hegesztési eljárások csoportosítása**
- **A lánghegesztés berendezései és eszközei**
- **A lánghegesztés jellemzői és technológiája**
- **Lángvágás**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hegesztőeljárások csoportosítása több lehetséges szempont szerint (energiaforrás szerint, a működtetés módja szerint, a kötés létrehozásának módja szerint)
- A lánghegesztés berendezései és eszközei (gázpalackok, nyomáscsökkentő, hegesztőpisztoly, tömlők, hegesztőpálcák)
- A hegesztőláng felépítése és jellemzői
 - gázkúp, lángmag, seprű
 - oxidáló láng, redukáló láng, semleges láng és ezek alkalmazási területei
 - lángerősség, lángkeménység
- A lánghegesztés előnyei és hátrányai
- A lánghegesztett varrat elkészítésének technológiája (előkészítő műveletek, varrat elkészítése, balra hegesztés és jobbra hegesztés alkalmazása és jellemzői, utólagos műveletek)
- Lángvágás
 - a lángvágás feltételei
 - a lángvágás eszközei
 - kézi, gépi és poradagolásos lángvágás

14. Beszéljen az ívhegesztő eljárásokról!

- **Az ívhegesztő eljárások csoportosítása**
- **Az ívhegesztő eljárások berendezései és eszközei**
- **Az egyes ívhegesztő eljárások technológiája, alkalmazási területei**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hegesztett kötések és varratfajták rajzi jelölései
 - varratok ábrázolása nézetben és metszetben, mutatóvonalak alkalmazása
 - a koronaoldal és gyökoldal fogalma
 - gyakoribb varratfajták ábrázolási példái (tompavarratok, sarokvarratok)
 - varrat geometriai adatainak megadása rajzokon
- A villamos ív fogalma, keletkezése
- Polarítások, áramnemek és azok hatása a varratok jellemzőire (egyenáram, egyenes polaritás, fordított polaritás, váltakozó áram)
- Példák egyenes polaritás, fordított polaritás és váltakozó áram alkalmazására hegesztéskor
- Bevont elektródás kézi ívhegesztés
 - elve, berendezései és eszközei
 - a bevonat szerepe
 - technológiája (előkészítés, varrat elkészítése, gyökoldal, alátétezés, utómunkálás)
- A fedett ívű hegesztés elve, eljárásváltozatai, jellemzői és berendezései
- A védőgázás ívhegesztések általános jellemzői
 - az argon védőgázás wolfram elektródos ívhegesztés elve, eszközei, jellemzői
 - a védőgázás fogyóelektródás ívhegesztések elve, eszközei, leggyakrabban alkalmazott védőgázai, eljárásváltozatai, jellemzői és alkalmazási területei

15. Körvonalazza a karbantartási módszereket és ezek tevékenységi területeit!

- **A karbantartás alapfogalmai**
- **Karbantartási stratégiák**
- **A karbantartás eszközei**
- **Javítások során alkalmazható technológiák**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Fogalmak (vizsgálat, helyreállítás, javítás, kisjavítás, közepes és általános javítás, fővizsgálat)
- Meghibásodásig történő üzemeltetés
- Kötött üzemidő szerinti üzemeltetés
- Megbízhatósági szint szerinti üzemeltetés
- Jellemző paraméter szerinti üzemeltetés
- Meghibásodások (hirtelen, fokozatos, relaxációs, független, függő, teljes, részleges meghibásodások)
- A sérülés és üzemzavar fogalma
- A karbantartás eszközei
- Kötések létrehozása és bontása
- Illesztések javítása
- Forgó gépelemek szabályozása, kiegyensúlyozása

16. Határozza meg a diagnosztikai eljárásokat és a gépátvételkor elvégzendő tevékenységeket!

- Szerszámgépek átvételi előírásai
- A műszaki diagnosztika fogalmai, eljárásai, módszerei
- Mérési eljárások és azok dokumentálása

Kulcsszavak, fogalmak:

- A gépátvétel szerepe, fontossága (külső sérülések ellenőrzése, alapozás kialakítása, üzembe helyezés, gépkönyv előírásai, dokumentálás)
- A diagnosztika fogalma és célja
- Diagnosztikai elvek (rész- vagy teljes diagnosztika)
- Diagnosztikai módszerek
- Általános vizsgálat
- Működési, üresjárási és terhelési próba
- Géppontossági vizsgálatok
- Hibamegállapítás üzem közben (hibajelenségek, hibafelismerési módok)
- Szubjektív és objektív vizsgálatok
- Hibafelvételezési dokumentációk

17. Részletezze a szerelési eljárásokat és a szerelés, karbantartás, javítás dokumentációit!

- Szerelési módok
- A szerelés alpműveletei és eszközei
- Szerelési méretláncok
- A szerelés művelettervezése és dokumentációja

Kulcsszavak, fogalmak:

- A szerelés szervezése, szerelési módszerek
 - mozgatás szerint
 - a szakosítás mélysége szerint
 - ütemezés szerint
 - a munkahelyek elrendezése szerint
- Szerelési alpműveletek
- Sajtoló- és zrugorkötések készítése és az ahhoz szükséges eszközök
- Szegecskötések készítése és az ahhoz szükséges eszközök
- Alakzáró kötések készítése és az ahhoz szükséges eszközök
- Csavarkötések készítése és az ahhoz szükséges eszközök
- Csapágyak szerelése és az ahhoz szükséges eszközök
- Szerelési méretláncok, a méretláncok megoldása
- Szerelési dokumentációk (családfa, ütemterv, sorrendterv, műveletterv, a műveleti utasítás) szerepe és tartalma

18. Mutassa be a technológiai tervezés folyamatát és dokumentációját!

- **A technológiai tervezés módszerei és azok lépései**
- **Az alkatrész- és az összeállítási rajzok gyártástechnológiai információi**
- **A technológiai tervezés dokumentumai**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A művelet fogalma, a műveletelem fogalma és típusai
- A technológiai tervezés többfázisú iteratív módszerének lépései
 - a tervezés előkészítésének lépései (technikai feltételek, technológiai és funkcionális elemzés, a gyártás tömegességének meghatározása, előgyártmány-választás)
 - a technológiai folyamatszakaszok kiválasztásának szempontjai
 - optimális műveletkoncentráció
 - a műveletek sorrendje
- Az alkatrész- és összeállítási rajzoknak a gyártástechnológia számára legfontosabb információi (felületminőség, felületi érdesség követelmények, pontosság, hőkezelési előírások, szilárdsági előírások, anyag, alak- és helyzettűrés, szerelési előírások, illesztési jellemzők)
- Típustechnológiák alkalmazása
- Jellegzetes alkatrészek gyártásának típustechnológiái (lépcsős tengely, tárcsa)
- Csoportmódszer jelentősége, alkalmazásának kritériumai, tervezésének lépései
- A technológiai tervezés dokumentációja, a dokumentumok (műveletirányítási lap, sorrendterv, műveletterv, műveleti utasítás, szerszám- vagy készülékkérő lap, végellenőrzési utasítás) tartalma és szerepe

19. Sorolja fel a munkadarab-befogó készülékek kialakításának szempontjait!

- **A munkadarab-befogó készülékek csoportosítása és alkalmazási területei**
- **Bázisok**
- **Munkadarab-befogó készülékek és elemeik**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A gyártóeszköz fogalma, a gyártóeszközök csoportjai
- Készülékek csoportosítása (technológia szerint, az MKGSZ rendszerbeli helye szerint)
- A munkadarab-befogó készülékek feladatai, alkalmazásuk előnyei és fő elemcsoportjai
- A bázis fogalma, a bázisok csoportosítása
- Bázisállandóság, bázisazonosság
- Bázisválasztási hiba
- A méretláncok elemei és alaptörvényei
- A méretláncok átszámításának szerepe és folyamata
- A helyzetmeghatározás módjai (ütköztetés, központosítás, tájolás)
- Az ütköztetés készülékelemeinek csoportosítása (fix és mozgó ülékek fajtái), jellemzői, alkalmazásuk feltételei
- A központosítás készülékelemeinek (prizmák, központosító kúpok, csúcsok, csapok, tüskék, szorítóhüvelyek fajtái), alkalmazási területei
- A tájolás módjai (tájolóülékkel, tájolócsappal, mozgó tájolószerkezettel) és feladata

20. Mutassa be a pneumatikus és a hidraulikus rendszerek elemeit!

- **Irányítástechnikai alapfogalmak**
- **A pneumatikus rendszerek elemei**
- **A hidraulikus rendszerek elemei**
- **A hidraulikus és a pneumatikus rendszerek összehasonlítása**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Irányítás, vezérlés, szabályozás
- A pneumatikus rendszerek részei és feladataik
 - a kompresszorok típusai, általános jellemzésük, a légtartály feladata
 - sűrített levegő előkészítése, nyomásszabályozók, olajzók, tápegységek
 - a szelepek csoportosítása (útszelepek, zárószelepek, nyomásirányítók, áram- irányítók, elzárószelepek), működtetésük, szabványos jelölésük
 - az elővezérlés jelentése és szerepe
 - a végrehajtó elemek csoportosítása (lineáris mozgású végrehajtók, egyszeres és kettős működésű munkahengerek, membránhenger, löketvég-csillapítás, dugattyúrúd nélküli hengerek, forgatóhengerek, forgó mozgású végrehajtók, légmotorok)
- A hidraulikus rendszerek felépítése, legfontosabb egységei és azok feladatai
 - tartály, szűrő, szivattyú, hidroakkumulátor, hűtő
 - szelepek (nyomásirányító szelepek, útszelepek, zárószelepek, áramlásirányító szelepek)
 - hidromotorok, hidraulikus hengerek
- A hidraulika alkalmazásának előnyei és hátrányai a pneumatika alkalmazásával szemben (erő, teljesítmény, pozicionálás, szabályozhatóság, alkalmazott nyomás, környezeti hatás, hatások)

ÉRTÉKELÉS

Sorszám	Név	Feladat sorszáma	Osztályzat

.....
 dátum

.....
 aláírás

a