

NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

54 521 03 Gépgyártástechnológiai technikus

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenysége

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 tételait a 000023/2017-5520 számon kiadom.

Jóváhagyta:

MÁSOLAT
Az eredeti okirattal mindenben
megegyező hiteles másolat



2017

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

Érvényes: 2017. 10. 04-től

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsga központilag összeállított kérdései a 10169-12 Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken, a 10170-16 Gyártástervezés és gyártásirányítás és a 10171-16 Karbantartás és üzemvitel modul alábbi témaköreit tartalmazza:

- gépelemek és alkalmazási területük;
- szerszámgépek és alkalmazási területük;
- forgácsolási technológiák jellemzői, eszközei, technológiai paraméterei;
- képlékenyalakítási technológiák jellemzői, eszközei
- készülékek kialakítása és alkalmazási területük;
- CNC technológia jellemzői;
- gyártási és ellenőrzési dokumentációk;
- fémes és nem fémes szerkezeti anyagok és alkalmazási területük;
- hűtő- és kenőanyagok és alkalmazásuk;
- gyártáskor, karbantartáskor, javításkor használatos dokumentációk;
- karbantartási módszerek, tevékenységek;
- diagnosztikai eljárások;
- tevékenységek gépátvételkor;
- 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 rendelet, a (29/2016. (VIII. 26.) 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**
- **Menet készítése CNC esztergán**

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

- **A hengeres és kúp fogaskerekek 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. Ismertesse az esztergálás technológiáját, mutassa be gépeit, és azok tartozékait és biztonságos üzemeltetését!

- **Az esztergálás eljárásváltozatai, gépei, mozgásviszonyai**
- **Az esztergakések anyagai, típusai és élgeometriája**
- **Esztergagépeken alkalmazott készülékek**
- **Az esztergálás biztonságtechnikája**

5. Mutassa be a marási eljárásokat!

- **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, gépei, alkalmazási területei**
- **A köszörűkorongok típusai, jelölésrendszere**
- **Köszörüléssel elérhető felületminőség és pontosság**
- **A köszörülés biztonságtechnikája**

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

- **A koordináta-rendszerek típusai, elhelyezkedése a CNC szerszámgépeken**
- **A megmunkáláshoz és beállításhoz szükséges jellegzetes pontok, fontosságuk**
- **CNC vezérlési módok**
- **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, a méretmegadás lehetőségei**
- **Interpolációk, megmunkálóciklusok**

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

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

10. Mutassa be az iparban leggyakrabban alkalmazott könnyű- és színesfémeket, ötvözeteket! Ismertesse a leggyakrabban alkalmazott műanyagok és kompozitok jellemzőit, alkalmazását!

- **Az alumínium tulajdonságai, fontosabb ötvözetei, felhasználási területei**
- **A réz tulajdonságai, fontosabb ötvözetei, felhasználási területei**
- **A műanyagok csoportosítása, jellemzői és felhasználási területei**
- **A kompozitok osztályozása, főbb típusainak alkalmazási területei**

11. Mutassa be az anyagszétválasztással végzett lemezalakító műveleteket, a szerszámok aktív elemeit, a lemezalakítás gépeit!

- **A kivágás, lyukasztás technológiája**
- **A szerszámok felépítése, jellemzői, a vágórés jelentősége**
- **Gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv**
- **A lemezalakítás gépei**

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. Ismertesse az anyagszétválasztás nélküli lemezalakító eljárások technológiáját!

- **A szabad hajlítás és a sajtoló hajlítás jellemzése, alkalmazása**
- **A hajlítószerszámok kialakítása, méretei**
- **Élhajlító gépek**
- **A mélyhúzás technológiája, szerszámjai**

14. Ismertesse a képlékenyalakítási technológiákat!

- **Képlékeny melegalakító eljárások jellemzői**
- **A szabadalakító kovácsolás jellemzői, műveletei**
- **Süllyesztékes kovácsolás technológiája**
- **A hengerlés technológiája, a hengerelt termékek jellemzői**

15. Mutassa be a karbantartási módszereket és ezek tevékenységi területeit!

- **A karbantartás alapfogalmai és dokumentumai**
- **Karbantartási stratégiák**
- **A karbantartás eszközei**
- **A javítások során alkalmazható technológiák**

16. Határozza meg a diagnosztikai eljárásokat és a gépátvételnél 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
- Menet készítése CNC esztergán

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)
- Menetmarás (hosszú- és rövidmenet marása)
- Képlékeny menetgyártó eljárások (mángorlás, menetformázás)
- Menetesztergáló ciklusok

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. Ismertesse az esztergálás technológiáját, mutassa be gépeit, azok tartozékait és biztonságos üzemeltetését!

- **Az esztergálás eljárásváltozatai, gépei, mozgásviszonyai**
- **Az esztergakések anyagai, típusai és élgeometriája**
- **Esztergagépeken alkalmazott készülékek**
- **Az esztergálás biztonságtechnikája**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hosszesztergálás, síkesztergálás, kúpesztergálás, beszúrás, leszúrás mozgásviszonyai (főmozgás, mellékmozgások iránya)
- Az esztergagépek csoportosítása (csúcesztergák, síkesztergák, revolveresztergák, automata 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
- Az esztergakések csoportosítása (anyagaik, típusaik, alkalmazásuk)
- Az esztergakések élgeometriája (az élszögek bemutatása ábrás segédlet segítségével)
- Esztergagépek munkadarab-befogási tartozékai (tokmány, síktárcsa, csúcs, báb, menesztés, befogópatron, esztergatüske)
- Az esztergálás veszélyforrásai, a biztonságos munkavégzés feltételei

5. Mutassa be a marási eljárásokat!

- **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, megmunkálóközpontok)
- 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, gépei, alkalmazási területei**
- **A köszörűkorongok típusai, jelölésrendszere**
- **Köszörüléssel elérhető felületminőség és pontosság**
- **A köszörülés biztonságtechnikája**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Palástköszörülés, furatköszörülés, csúcsnélküli köszörülés, síkköszörülés (korong-homlokkal, korongpalástartal) mozgásviszonyai (főmozgás, a munkadarab által végzett előtoló mozgás, löketenként vagy kettőslöketenként végzett fogásvétel, kiszikráztatás)
- A köszörűgépek csoportosítása, jellemzői (palástköszörűk, furatköszörűk, síkköszörűk, profil köszörűk)
- A köszörűkorongok jellemzői (a szemcse anyaga, a szemcse mérete, kötés keménység, tömörség, kötőanyag)-, és jelölésük (alak, méret)
- Köszörüléssel elérhető felületminőség (átlagos felületi érdesség), megmunkálás pontossága (IT fokozat)
- A köszörülés veszélyforrásai, biztonságos munkavégzés köszörűgépeken

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

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

Kulcsszavak, fogalmak:

- A CNC szerszámgépek koordináta-rendszerei (jobbsodrású 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)
- CNC vezérlési módok (2D; 2,5D; ... 5D stb. vezérlések értelmezése)
- 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, a méretmegadás lehetőségei**
- **Interpolációk, megmunkálóciklusok**

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)
- Abszolút és növekményes méretek a CNC programban
- A megmunkálóciklusok alkalmazásának előnyei
- Az esztergálóciklusok típusai, mozgásviszonyai (kontúrnagyoló, beszúró, menetvágó)
- A fúróciklusok típusai, mozgásviszonyai (egyszerű, mélyfúró, menetfúró)
- Jellegzetes maróciklusok (zsebmarás, horonymarás)

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

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

Kulcsszavak, fogalmak:

- A vasötvözetek csoportosítása, alkalmazása
- 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 (lágyító, keménységfokozó, szívósságfokozó)
- Az acélok felületi hőkezelései, hatásuk az acél tulajdonságaira (lángedzés, indukciós edzés, termokémiai eljárások: cementálás, betétedzés, nitridálás)

10. Mutassa be az iparban leggyakrabban alkalmazott könnyű- és színesfémeket, ötvözeteket! Ismertesse a leggyakrabban alkalmazott műanyagok és kompozitok jellemzőit, alkalmazását!

- **Az alumínium tulajdonságai, fontosabb ötvözetei, felhasználási területei**
- **A réz tulajdonságai, fontosabb ötvözetei, felhasználási területei**
- **A műanyagok csoportosítása, jellemzői és felhasználási területei**
- **A kompozitok osztályozása, főbb típusainak alkalmazási területei**

Kulcsszavak, fogalmak:

- 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)
- 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.)
- A műanyag termékek gyártástechnológiái (fröccsöntés, sajtolás, extrudálás, fóliahengerlés, szálhúzás, hegesztés)
- A kompozitok felépítése, ipari alkalmazása (mátrixanyag, erősítő- vagy társító anyag), osztályozása (részecskés, szálas, rétegelt, bevonatos)

11. Mutassa be az anyagszétválasztással végzett lemezalakító műveleteket, a szerszámok aktív elemeit, a lemezalakítás gépeit!

- **A kivágás, lyukasztás technológiája**
- **A szerszámok felépítése, jellemzői, a vágórés jelentősége**
- **Gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv**
- **A lemezalakítás gépei**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A kivágás és lyukasztás technológiája (az eljárások lényege, alkalmazása)
- A szerszámok típusai, jellemzői (vezetés nélküli, vezetőlapos és vezetőoszlopos szerszámok, egy szerszám részeinek és működésének bemutatása ábrás segédlet segítségével)
- A vágórés szerepe, a nyírási folyamat bemutatása, a technológiával elérhető pontosság és felületi minőség
- A táblalemezek gazdaságos felhasználása, a sávtervezés szempontjai
- A sajtológépek típusai, biztonságos üzemeltetése
- A CNC lemezalakító gépek bemutatása

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. Ismertesse az anyagszétválasztás nélküli lemezalakító eljárások technológiáját!

- **A szabad hajlítás és sajtoló hajlítás jellemzése, alkalmazása**
- **A hajlítószerszámok kialakítása, méretei**
- **Élhajlító gépek**
- **A mélyhúzás technológiája, szerszámjai**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A szabad hajlítás és sajtolóhajlítás lényege, alkalmazása (a hajlításnál fellépő anyagszerkezeti változások, a túlhajlítás fogalma, mértéke)
- A hajlítóbélyeg és hajlítómatrica kialakításának szempontjai (a visszarugózás kompenzálása, kilökő szerkezetek)
- Hajlítás élhajlító gépeken, CNC élhajlító gépek működése, kezelése
- A mélyhúzás technológiája (terítékszámítás, húzási fokozatok)
- A mélyhúzó szerszámok kialakítása (húzógyűrű, bélyeg, ráncgátlás, húzórés)

14. Ismertesse a képlékenyalakítási technológiákat!

- Képlékeny melegalakító eljárások jellemzői
- A szabadalakító kovácsolás jellemzői, műveletei
- Süllyesztékes kovácsolás technológiája
- A hengerlés technológiája, a hengerelt termékek jellemzői

Kulcsszavak fogalmak:

- A melegalakítás hatása a képlékeny fémre, szemcsefinomító hatás, szálal szövegszerkezet
- A kovácsolás hőmérséklete, nyomókúpok
- A szabadalakító kovácsolás műveletei (nyújtás, zömítés, vágás, lyukasztás)
- Süllyesztékszerszám kialakítása, felépítése, sorja szerepe, többüregű kovácsolás, szerszámosztás
- Kovácsolt előgyártmányok előnyei, méretpontossága
- Kovácsolás gépei, biztonságtechnikája
- Hengerlés fogalma, technológiája, a behúzás feltétele, szúrás
- Hengerjáratok, kaliberhengerek, hengersor felépítése
- Hengerelt termékek típusai, jellemzői, alkalmazása
- Csőgyártás hengerléssel

15. Mutassa be a karbantartási módszereket és ezek tevékenységi területeit!

- **A karbantartás alapfogalmai és dokumentumai**
- **Karbantartási stratégiák**
- **A karbantartás eszközei**
- **A javítások során alkalmazható technológiák**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Fogalmak (vizsgálat, helyreállítás, javítás, kisjavítás, közepes és általános javítás, fővizsgálat)
- A karbantartási folyamat technológiai dokumentációja
- 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!

- **A 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, üresjárás 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 zsugorkötések 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 érdességi követelmények, pontosság, hőkezelési előírások, szilárdsági előírások, anyag, alak- és helyzettűrés, szerelési előírások, illesztési jellemzők)
- Típustechnológiák alkalmazása
- Jellegzetes alkatrészek gyártásának típustechnológiai (lépcsős tengely, tárcsa)
- A 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 (tájolóüléssel, 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
 - a sűrített levegő előkészítése, nyomásszabályozók, olajzók, tápegységek
 - a szelepek csoportosítása (útszelepek, zárószelepek, nyomásirányítók, áram irányítók, elzárószelepek), működtetésük, szabványos jelölésük
 - az elővezérlés jelentése és szerepe
 - a végrehajtóelemek csoportosítása (lineáris mozgású végrehajtók, egyszeres és kettős működésű munkahengerek, membránhenger, löketvégcsillapítás, 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, határfok)

ÉRTÉKELÉS

Sorszám	Név	Feladat sorszáma	Osztályzat

.....
dátum

.....
aláírás

