

**ZÁRÓVIZSGA KÉRDÉSEK**  
**GÉPÉSZMÉRNÖK (BSc) SZAKOS HALLGATÓK RÉSZÉRE**  
**2025.**

**A) „Gyártástechnológia komplex ismeretek témakör” („A” típusú tantárgyak)**

**Anyagismeret, anyagvizsgálat, hőkezelés**

1. Ismertesse a felületi réteg keménységét és kopásállóságát fokozó hőkezelő eljárásokat és az azokhoz használatos anyagféleségeket.
2. Ismertesse a szerszámacélokkal szemben támasztott követelményeket. Jellemezze gépipari szerszámkészítéshez használatos acélféleségeket és azok hőkezelési eljárásait.
3. Ismertesse a hőmérséklet hatására az acélok minőségi jellemzőiben bekövetkező változásokat, és az anyagjellemzők vizsgálatát.
4. Ismertesse az acélok általános osztályozási rendszerét. Részletesen ismertesse a hegesztett szerkezetek gyártásához használatos acélok jellemző tulajdonságait és a hegesztett kötések hőkezelési eljárásait.
5. Ismertesse az acélok megmunkálhatóságát segítő hőkezelő eljárásokat és azok alkalmazási feltételeit: feszültségsökkentő, újrakristályosító, lágyító és szemcsedurvító hőkezelése, patentírozás.

**Hegesztés**

6. Határozza meg a hegesztés fogalmát, csoportosítsa a hegesztő eljárásokat! Ismertesse a fontosabb hegesztő hőforrásokat (villamos ív, ellenálláshevítés, sugárhőforrások)! Adja meg a folszerű hőforrások jellemzőit! Ismertesse a hegesztés anyagátviteli folyamatát, a varrat kialakulását, a hőhatásövezet szerkezetét és tulajdonságait! 7. Ismertesse a bevontelektródás kézi ívhegesztés elvét, gépi berendezését, technológiai jellegzetességeit! Rendszerezze az elektródákat hegyanyaguk összetétele, illetve a bevonat összetétele szerint! Elemezze az eljárás előnyeit és alkalmazási korlátait! Ismertesse az SWI hegesztés elvét, az eljárás előnyeit, hátrányait, jellegzetes alkalmazási területeit! Mutassa be az áram nemének és polaritásának ívjellemzőkre gyakorolt hatását SWI hegesztésnél!
8. Ismertesse a védőgázos fogyóelektródás ívhegesztés elvét, gépi berendezését, technológiai jellegzetességeit (az anyagátvitel módjait), az eljárás előnyeit és korlátait, az alkalmazott védőgázokat és hatásukat a lejátszódó metallurgiai folyamatokra!

9. Adja meg a hegeszthetőség definícióját, csoportosítsa a hegeszthetőségi vizsgálatokat! Ismertesse a meleg- és hidegrepedések keletkezését, befolyásoló tényezőit, a repedési hajlam csökkentésének lehetőségeit! Mutassa be a különféle acélok, alumíniumötvözetek és öntöttvasak hegeszthetőségét!

### **Képlékenyalakítás és öntészet**

10. Ismertesse a képlékenyalakítás fogalmát, alapvető jellemzőit! Jellemezze az alakváltozás mechanikai tulajdonságokra és kristályszerkezetre gyakorolt hatását! Ismertesse a hidegen alakított fémek hőkezelési eljárásait! Vázlatok segítségével mutassa be a szabadkézi kovácsolás jellegzetes műveleteit és a süllyeszték tervezés irányelveit!
11. Ismertesse a lemezalakítási műveleteket, vázlatok felhasználásával. Részletesen elemezze a lemezollóval való vágás folyamatát, határozza meg jellemzőit (vágóerőút diagram, optimális vágórés, erő- és munkaszükséglet)! Rajzoljon egy alátét gyártására alkalmas vezetőlapos sorozatszámot!
12. Ismertesse a kivágó- és lyukasztó szerszámok szerkesztésének alapelveit (vágótüske- és vágóöv kialakítások, vágórés és a vágóelemek elkészítési tűréseinek meghatározása, a szerszám vezető elemei, helyzetmeghatározó és rögzítő elemek)! Végezze el a kivágó- és lyukasztó szerszámok osztályozását! Jellemezze a kivágás technológiáját (lemezterv, sávterv, erő, munka, teljesítmény szükséglet, nyomásközéppont számítása)! 13. Ismertesse az öntöttvasak főbb fajtáit, előállításuk módját, jellemző tulajdonságaikat! Vázlatok felhasználásával mutassa be az öntvénytervezés irányelveit! Ismertesse az öntvénykészítés folyamatát, a formázás módszereit! Vázlatok segítségével mutassa be a korszerű öntési eljárásokat (héjformázás, precíziós öntés, kokillaöntés, centrifugál öntés, nyomásos öntés).

### **Gyártástechnológia., Gyártástervezés**

14. Külső hengeres felületek forgácsolása határozott élű szerszámmal. Mozgásviszonyok, szerszámok. A munkadarabok felfogása, illetve központosítása. A megmunkálás pontosságát befolyásoló tényezők.
15. Belső hengeres felületek megmunkálása határozott élű szerszámmal. Megmunkálási módok. A megmunkálások mozgásviszonyai és szerszámjai. Forgácsolóerő,

forgácsolónyomaték és teljesítmény meghatározása. A felületek minősége. Szerszámok.

16. Sík felületek megmunkálása határozott élű szerszámmal. Megmunkálási módok, mozgásviszonyok és szerszámok technológiai adatok megválasztása. A megmunkálás pontossága, termelékenysége. Szerszámok.
17. Külső-, belsőhengeres és síkfelületek megmunkálása határozatlan élű szerszámmal. Az alkalmazott eljárások és azok mozgásviszonyai. Köszörűkorongok jellemzői.
18. Alakos forgásfelületek és nyomaték átvivő felületek megmunkálása. Külső, belső kúpfelületek, gömb esztergálása és köszörülése. Tengellyel párhuzamos alkotójú alakos felületek megmunkálása. Alakos esztergakések tervezése, szerkesztése.
19. Menetek megmunkálása. Menetesztergálás elve, menetmetszés, menetfúrás, menetmarás és menetköszörülés mozgásviszonyai, szerszámai és alkalmazási területei.
20. Finom- és utlraprecíziós megmunkálások. Környezetbarát technológiák, Rapid Prototyping.
21. Hengeres fogazatok megmunkálása. Határozott élű szerszámmal végzett profilozó és lefejtő eljárások. Szerszámok.
22. Hengeres fogazatok köszörülése. Profilozó és lefejtő eljárások. Fogazást kiegészítő műveletek.
23. Kúpkerekek gyártása profilozó és lefejtő eljárással, szerszámai.
24. Csiga és csigakerekek megmunkálása és szerszámai.
25. A technológiai tervezés területei, kapcsolata, szintjei. A technológiai előtervezés, a műveleti sorrendtervezés, a művelettervezés, a műveletelem tervezés és az utófeldolgozás feladatai.
26. Kézi programozás menete, gyártási dokumentációk (felfogási és koordináta terv, műveleti utasítás, szerszámterv, programlap).
27. Geometriai információk, méretmegadási módok, koordináta-rendszerek, null- és referencia pontok.
28. NC gépek programozása: útinformációk, programozott pont értelmezése, szerszámkorrekció, szerszámbeállítás és bemérés.
29. Program összeállítás szabályai, programtechnikai, geometriai és technológiai utasítások. CNC gépek programozása, alprogram-technika, ciklusok, programellenőrzés.
30. NCT 201 jellegzetes mondat típusai (egyenes és körív menti elmozdulások), a vezérlés pozicionálási módjai, ciklusai.

**ZÁRÓVIZSGA KÉRDÉSEK**  
**GÉPÉSZMÉRNÖK (BSc) SZAKOS HALLGATÓK RÉSZÉRE**  
**2025.**

**B) „Szakirányú komplex ismeretek témakör” („B” típusú tantárgyak)**

**Gyártórendszerek**

1. Gyártórendszerek fogalma, osztályozása, belső hierarchiája, fajtái gyártástervezési és géptelepítési aspektusból. Rugalmas gyártórendszerek és építőelemeik.
2. A gyártási rendszer tervezésének feladatai, fő lépései. Kapacitás, terhelés, átbecsátóképesség fogalma, meghatározása, szűk keresztmetszet fogalma, feloldásának módjai.
3. Az alkatrészgyártás technológiai tervezésének szintjei, az egyes szinten megoldandó feladatok. A gyártási dokumentáció összetétele, részletességét befolyásoló tényezők.
4. Típus- és csoporttechnológiai folyamatok, a csoportmegtűkálás (GT) lényege, mai alkalmazása. Alkatrészek technológiai osztályozása. Tervezés típus technológiára alapozva.
5. Az alkatrészgyártás automatizálásának technikai rendszerei. Gyártóberendezések osztályozása vezérlésük szerint. NC-CNC vezérléstípusok. Vezérlési hierarchia gyártórendszerekben. 5D-s szerszám gép-konstrukciók. Alkalmazott marótípusok. Mozgásvektorok.
6. Gyártórendszerek. Fő építőelemek. Gyártási rendszerek fajtái gyártásszervezési, géptelepítési aspektusból. Belső hierarchia. Integrált gyártórendszer (IGYR), rugalmas gyártórendszer (FMS). Fő jellemzők, építőelemek, automatizált munkadarab-tárolás és –csere megoldások.
7. A termelésirányítás feladatai, szintjei, szűkebb és tágabb értelmezése, fő moduljai, kapcsolatai a konstrukciós és technológiai tervezéssel.
8. Számítógéppel integrált gyártás (CIM, IAAR) fogalma, fő moduljai, három metszete (ábra alapján). CIM és a gyártásautomatizálás viszonya. „Lean production” elv.

### Szerszám- és készüléktervezés

9. Határozott élgeometriájú forgácsolószerszámok élszögrendszerei, a működő meghatározó rendszerek elemei, definíciói, szerkesztései, számításai.
10. Alakos szerszámok változatai, alakos kések. Profiltorzulások szerkesztése.
11. Alakos marók változatai, jellemzői. Üregelő szerszámok felépítése, részei és tervezése.
12. Helyzetmeghatározás, a helyzetmeghatározás elemei. A forgácsolás munkadarabbefogó készülékei, a készülékek helyzetmeghatározó részegységei, a készülékelemek jellemzői.
13. A munkadarab-befogó készülékeknél használt szorítási elvek, a forgácsolás munkadarab-befogó készülékeinek szorító részegységei, a szorítás készülékelemei. Kézi és gépi szorítás.

### Szereléstervezés

14. A szerelés szerepe és helye a gyártásban. A gyártás célja, a szerelés feladata. A gépipari termékek és a gyártási folyamat hierarchikus struktúrája, a TF részfolyamatai. Az alkatrészgyártás és a szerelés közötti lényeges különbségek.
15. A szerelési folyamat tervezése. Az alkatrészek illesztése és illeszkedése szereléskor. Méretláncok és megvalósítási módszerek a szerelés során.
16. A szerelési rendszerek osztályozása és főbb jellemzői: a szerelés tárgyának mozgása, a munkamegosztás foka, a termelés ütemessége, a termelési program homogenitása, a munkahelyek térbeli elrendezése a szervezési forma szerint.
17. Szerelési egység. A szerelés szervezési formái. A szerelés dokumentációi. Szerelési családfa. Családfa típusok és jellemzőik.
18. Szerelhetőség. Szerelэшhelyes konstrukciók jellemzői. A szerelés automatizálása.
19. Gördülőcsapágyak szerelése.
20. Kötésmódok technológiai jellemzői, csoportosításuk. Tengely-agy kötések és csavarkötések jellemzői, alkalmazása. Nem oldható kötések alkalmazása szereléskor.