

# ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK

## Gépészmérnöki alapképzési szak

### Gépgyártástechnológia specializáció

#### A) „Gyártástechnológia komplex ismeretek”

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: feszültségcsökkentő, újrakristályosító, lágyító és szemcsedurvító hőkezelése, patentírozás.
6. Határozza meg a hegesztés fogalmát, csoportosítsa a hegesztő eljárásokat! Ismertesse a fontosabb hegesztő hőforrásokat (villamos ív, ellenálláshevítés, sugárhőforrások)! Adja meg a foltszerű hőforrások jellemzőit! Ismertesse a hegesztés anyagátviteli folyamatát, a varrat kialakulását, a hőhatásövezet szerkezetét és tulajdonságait!
7. Ismertesse a bevontelektrodás kézi ívhegesztés elvét, gépi berendezését, technológiai jellegzetességeit! Rendszerezze az elektrodákat heganyaguk 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 fogyóelektrodás 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!
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 súllyeszték tervezés irányelveit!
11. Ismertesse a lemezalakítási műveleteket, vázlatok felhasználásával. Részletesen elemezze a lemezollóval való vágás folyamatát, határozza meg jellemzőit (vágóerő-út 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).
14. Külső hengeres felületek forgácsolása határozott élű szerszámmal. Mozcásviszonyok, 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 szerszámái. 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, szerszámái és alkalmazási területei.
20. Finom- és utlraprecíziós megmunkálások. Környezetbarát technológiák, Rapid Prototyping.

# ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK

## Gépészmérnöki alapképzési szak

### Gépgyártástechnológia specializáció

#### B) „Szakirányú komplex ismeretek”

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, átbocsátóképesség 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 csoportmegmunkálás (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.
9. Határozott élgeometriájú forgácsolószerszámok élszögrendszerei, a működő meghatározó rendszerek elemei, definíciói, szerkesztései, számításai.
10. Alakos kések változatai, mozgásviszonyok, tervezési lépések, profiltorzulások szerkesztése, számítása.
11. Programszerszámok, elemekből felépíthető forgácsolószerszámok változatai, szerkezeti kialakításai, a többszerszámú megmunkálás optimalizálása, szerszámcsere-tervek.
12. A forgácsolás munkadarab-befogó készülékeinek helyzetmeghatározó részegységei, a készülékelemek és a velük megvalósítható változatok jellemzői. A forgácsolás munkadarab-befogó készülékeinek szorító részegységei, a szorítás készülékelemei, a központosító szorítás.
13. Típus és csoportkészülékek. Az építőszekrény elvű készülékek. Készülékek a rugalmas gyártórendszerben. Számítógéppel segített készüléktervezés.
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. Tervezési szintek, részfeladatok. Szerelés dokumentációi. Számítógéppel támogatott szerelés tervezés.
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. A gyártmány tagolása. A célszerű tagolás elve. Családfa értelmezése. Családfa típusok és jellemzőik. Kombinált családfa.
18. Kötésmódok technológiai jellemzői. Kötésmódok csoportosítása működési követelmények szerint, kapcsolódó felületek közötti fizikai hatás formája szerint.

# ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK

## Gépészmérnöki alapképzési szak

### Járműgépész specializáció

#### A) „Gyártástechnológia komplex ismeretek”

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: feszültségcsökkentő, újrakristályosító, lágyító és szemcsedurvító hőkezelése, patentírozás.
6. Határozza meg a hegesztés fogalmát, csoportosítsa a hegesztő eljárásokat! Ismertesse a fontosabb hegesztő hőforrásokat (villamos ív, ellenálláshevítés, sugárhőforrások)! Adja meg a foltszerű hőforrások jellemzőit! Ismertesse a hegesztés anyagátviteli folyamatát, a varrat kialakulását, a hőhatásövezet szerkezetét és tulajdonságait!
7. Ismertesse a bevontelektrodás kézi ívhegesztés elvét, gépi berendezését, technológiai jellegzetességeit! Rendszerezze az elektrodákat heganyaguk 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 fogyóelektrodás 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!
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 súllyeszték tervezés irányelveit!
11. Ismertesse a lemezalakítási műveleteket, vázlatok felhasználásával. Részletesen elemezze a lemezollóval való vágás folyamatát, határozza meg jellemzőit (vágóerő-út 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).
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, szerszámjai és alkalmazási területei.
20. Finom- és utlraprecíziós megmunkálások. Környezetbarát technológiák, Rapid Prototyping.

# ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK

## Gépészmérnöki alapképzési szak

### Járműgépész specializáció

#### B) „Járműdiagnosztika”

1. Motordiagnosztikai eljárások és a motor mechanikai állapotvizsgálatának módjait
2. A fedélzeti diagnosztikai rendszerek (OBD) működési alapelvei, sajátosságai, kódrendszere
3. A fékezés folyamatai, a járművek fékszerkezeteinek vizsgálati eljárásai, a hidraulikus, valamint pneumatikus fékrendszerek diagnosztikája.
4. Járművek kerekeinek kiegyensúlyozása, a rugózás és lengéscsillapítás vizsgálata, a kerék és talaj kapcsolata
5. Gépjárművek motorjainak környezetvédelmi és a hajtóanyag-ellátó rendszerek diagnosztikai vizsgálata
6. Városi tömegközlekedés elemei, formái és módjai, a városi közlekedés eszközeinek csoportosítása és jellemzői
7. Korszerű hajtóanyagellátó, keverékképző szerkezetek felépítése, működése és főbb jellemzői benzinmotoroknál
8. Benzinmotorok vezérlési rendszerei és a hajtóanyag-ellátás szabályozási összefüggései
9. Füstgázvezető berendezések kialakítása és az égéstermékek jellemző összetevői
10. Kipufogógázok kezelésének eszközei, felépítése, működése benzin- és dízelmotoroknál
11. Gépjármű főtengelykapcsolók szerkezeti megoldásai, méretezése, működtető szerkezetei
12. Automatikus nyomatékvtáltók (bolygóművek és hidrodinamikus kapcsolószerkezetek)
13. Összkerék-hajtások szerkezeti kialakításai, főbb szerkezeti elemei
14. Differenciálművek szerkezeti kialakításai, a differenciálzár és az automatikus differenciálzárak, belső nyomatéki viszonyai, önzárási tényező
15. Gépjárművekre ható erők. Kerék és talaj kapcsolata, gördülési viszonyok (slip). Tolt és hajtókerekek erőtani viszonyai
16. Kormányzási módok, erőhatások és geometriai viszonyok, mechanikus kormányművek
17. Kormányzott kerekek geometriai jellemzői, annak diagnosztikai ellenőrzési módjai és eszközei, kerék, gumiabroncs szerkezeti felépítése
18. Gépjárművek rugózási módjai, a rugózások elemeinek szerkezeti kialakításai
19. Szervo- és hidraulikus kormányzási módok és szerkezetek
20. Fékerőszabályzó szerkezetek és működése pneumatikus fékek esetén
21. Járművek villamos hálózatának kialakítási módjai, a CAN rendszer felépítése, működése
22. A jármű villamos áramellátásának korszerű elemei, szerkezeti kialakításai, szabályozási módjai
23. A dízel-hajtóanyagellátó rendszerek elektronikus vezérlés- és szabályozástechnikája, főbb elemeinek működési elvei
24. A motorok gyújtás- és szelepvezérlésének elektronikai rendszerei, működési elvük
25. Légfékrendszerek felépítése, működése egy- és kétvezetékes rendszereknél
26. Légfékek főbb elemeinek (főfékszelep, védőszelep, kombinált munkahenger, stb.) kialakítása, működése

# ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK

## Gépészmérnöki alapképzési szak

### Minőségbiztosítási specializáció

#### A) „Gyártástechnológia komplex ismeretek”

1. Ismertesse a felületi réteg keménységét és kopásállóságát fokozó hőkezelő eljárásokat és az azokhoz használatos anyagféléseket.
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: feszültségcsökkentő, újrakristályosító, lágyító és szemcsedurvító hőkezelése, patentírozás.
6. Határozza meg a hegesztés fogalmát, csoportosítsa a hegesztő eljárásokat! Ismertesse a fontosabb hegesztő hőforrásokat (villamos ív, ellenálláshevítés, sugárhőforrások)! Adja meg a foltszerű hőforrások jellemzőit! Ismertesse a hegesztés anyagátviteli folyamatát, a varrat kialakulását, a hőhatásövezet szerkezetét és tulajdonságait!
7. Ismertesse a bevontelektrodás kézi ívhegesztés elvét, gépi berendezését, technológiai jellegzetességeit! Rendszerezze az elektrodákat heganyaguk 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 fogyóelektrodás 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!
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 (vágóerő-út 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).
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, termelékenység. 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, szerszámjai és alkalmazási területei.
20. Finom- és utlraprecíziós megmunkálások. Környezetbarát technológiák, Rapid Prototyping.

## **ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK**

### **Gépészmérnöki alapképzési szak**

### **Minőségbiztosítási specializáció**

#### **B) „Minőségbiztosítás A”**

1. A minőség fogalmának értelmezései, a minőségügy szereplőinek elvárásai a minőséggel kapcsolatban.
2. A minőségirányítás értelmezése és gyakorlati megvalósítása az ISO 9001:2015 szabvány alapelvei alapján.
3. Az ISO 9001:2015 szerinti MIR általános követelményei, a dokumentálás követelményei.
4. A vezetőség feladata és felelőssége a MIR létrehozásában és működtetésében, a vezetőségi átvizsgálás.
5. Gazdálkodás az erőforrásokkal, emberi erőforrások, felkészültség, képzés.
6. Tervezés és fejlesztés folyamata, a termék/szolgáltatás fejlesztési tevékenység szabályozása.
7. Vevővel kapcsolatos folyamatok, vevőszolgálat, vevő megelégedettsége.
8. A beszerzés folyamata, beszállítási folyamat követelményei, a beszállítók kiválasztása és értékelése.
9. Előállítási/szolgáltatási folyamat szabályozása, érvényesítése, azonosítás, állagmegőrzés.
10. Mérőeszközök kezelése, vállalati mérésügy feladatai.
11. Folyamatok és a termék megfigyelése és mérése, nem megfelelés kezelés, adatok elemzése.
12. Folyamatos fejlesztés, helyesbítés és megelőzés a MIR-ben.
13. Folyamatjavítás módszerei és végrehajtásuk.
14. MIR kiépítésének feladatai. Az előkészítő szakasz és a dokumentációs rendszer kialakításának feladatai.
15. MIR bevezetése és tanúsítása.
16. A minőségirányítás dokumentációs rendszere, az egyes dokumentumok meghatározása, szerepe.
17. Minőségirányítási kézikönyv céljai, felépítése, tartalma, kezelése, a folyamatszempléltű megközelítés megvalósítása.
18. MIR további dokumentumainak (MIE, MU, VU, F) elkészítése, kezelése.
19. A minőségirányítási felülvizsgálatok célkitűzései, alapfogalmi, az auditok csoportosítása.
20. Az auditprogram irányítása, a rendszerauditok végrehajtásához szükséges audittevékenységek ISO 19011 alapján.
21. Az audit dokumentumainak elkészítése.
22. A tanúsítás fogalma, termék, rendszer, személyzet tanúsítás, a tanúsító szervezetekre vonatkozó követelmények.
23. A termék tanúsítás európai rendszere, PECA-megállapodás.
24. Ismertesse a CE-jelölés feltüntetéséig követendő eljárási sorrendet, határozza meg a végrehajtandó feladatokat!
25. Akkreditálás fogalma, a nemzeti akkreditálás rendszere.
26. Az önértékelés végrehajtása (SWOT, EFQM)
27. A minőségirányítási rendszer továbbfejlesztése (ISO 9004, TQM)

28. Minőségmenedzsment rendszerek (KIR, MEBIR, HACCP, ISO/TS 16949), integrált rendszerek.
29. A minőségügy gazdasági vonatkozásai, minőség költségek.
30. Termékfelelősségi törvény ismertetése.

## ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK

### Gépészmérnöki alapképzési szak

### Minőségbiztosítási specializáció

#### C) „Minőségbiztosítás B”

1. Mérőeszközök alkalmasságának és minőségképességének meghatározása (konfirmálás).
2. Joghatással járó mérések végrehajtása, a követelmények kielégítése.
3. Az SPC bevezetésének előkészítése a folyamatszabályozásban.
4. A mérési hiba és a mérési bizonytalanság metrológiai értelmezése és meghatározása..
5. A normális eloszlás elemzése a minőségszabályozás szempontjából.
6. Minőségellenőrző módszerek és eljárások.
7. Szabályozókártyák alkalmazása a folyamatszabályozásban.
8. A gép-alkalmassági vizsgálatok végrehajtása.
9. A folyamat minőségképességének meghatározása.
10. A szabványok és a szabványosítás szerepe a minőség irányításban, szabályozásban és tanúsításban.
11. A minőség-ellenőrzés matematikai statisztikai alapjai.
12. Tömegcikk matematikai statisztikai módszerekkel történő minősítése.
13. Az FMEA végrehajtása.
14. Mérési sorozatok statisztikai jellemzőinek meghatározása.
15. A megbízhatóság értelmezése és számszerűsítése.
16. A vevői igények számbavétele és súlyozása QFD módszerhez.
17. A QFD korrelációs mátrixának kitöltése és a műszaki jellemzők fontosságának értékelése.
18. Elvégzendő feladatok a hiba felismerésétől a megelőző tevékenységig.
19. Az ok-hatás diagram elkészítésének módszere.
20. A korreláció és regresszió felhasználása az adatelemzésben.
21. Megbízhatóság, a megbízhatóság számszerű értékelése.
22. Folyamat, a folyamat megvalósításának tervezési módszerei.
23. A csoportmunka előkészítése és lebonyolítása.
24. A munkahelyi környezet alakítására vonatkozó 5S elv alkalmazása.
25. A kísérlettervezési módszerek alkalmazása a minőségirányításban.
26. A benchmarking fogalma, célja és végrehajtása.
27. A SWOT elemzés végrehajtása.
28. A HACCP gyakorlati alkalmazása.
29. A „Hat szigma” módszer alkalmazása a minőségirányításban.
30. A nem megfelelés kezelésének lehetséges módjai.