

# Faipari Mérnöki MSc. szak

## Zárvizsgakérdések

### 2017-ben és azután kezdett hallgatóknak

---

#### Gépszerkezetek

1. Csavarkötések méretezése, előfeszítő erő és a meghúzási nyomaték kapcsolata, valamint a lesimulás és lazulás jelenségének ismertetése.
2. Ék, retesz, és bordás tengelykötések összehasonlítása, méretezése.
3. Csővezetéki elemek és tartályok felépítése, méretezésének alapelve ("kazánformula").
4. Rugók típusai és alap tulajdonságaik.
5. Tengelyek típusai és méretezésük, valamint a kritikus fordulatszám jelentősége.
6. Tengelykapcsolók típusai és működési elvük.
7. Sikló- és gördülő csapágyazások típusai, összehasonlítása, tengelyekhez történő rögzítési megoldásai. Csapágyak kiválasztásának főbb lépései.
8. Csúszó- és gördülővezetékek típusai, működésük, jellemző felhasználási helyei
9. Dörzshajtások alap felépítése és a jellemző erőhatások.
10. Vonóelemes hajtások (szíj, és lánchajtás) felépítése, főbb elemei, működésükhöz kapcsolódó alapkövetelmények.
11. Fogaskerék hajtások csoportosítása, geometriája. Profileltolás hatása a fogaskerek alakjára és a fogaskerek kapcsolódására.
12. Fogaskerek gyártása, méretezésük alapjai.
13. Hajtóművek általános felépítése, jelentősége. Különleges hajtóművek működési elve (bolygókerékes hajtómű, hullámhajtómű, ciklohajtómű).
14. Forgó mozgás lineáris mozgássá történő átalakításának lehetőségei.

#### Faanyagok módosítása és védelme

1. Indokolja a faanyagok modifikációs szükségességét!
2. Rendszerezze a tanult famodifikációs eljárásokat. Ismertesse az iparban elterjedt módszereket.
3. Ismertesse a termikus modifikációs eljárásokat, azok hatását a faanyag fizikai tulajdonságaira, tartósságára és kémiai összetevőire.
4. Ismertesse a tanult kémiai módosítási eljárásokat!
5. Ismertesse a modifikálás foka meghatározásának módszereit (tömegcsökkenés, tömegnövekedés, tartósság, vízzel szembeni viselkedés)!
6. A beépített faanyag legfontosabb biológiai károsítóinak ismertetése
7. A biológiai károsítók által okozott károsítások jellemzése
8. A Magyarországon használatos védőszerek megelőző és megszüntető kezelési technológiák
9. A faanyagvédőszerek fajtái, felépítésük, csoportosításuk.
10. Alternatív, környezetbarát védekezési anyagok és technológiák bemutatása

## **Menedzsment**

1. Ismertesse a korszerű menedzsment irányzatokat, amelyek az utóbbi időben jellemzik a faipari vállalkozások irányítását. Részletesen ismertesse az integrált menedzsment fogalmát, kialakulásának és területeinek jellemzőit.
2. Ismertesse a minőségmenedzsment kialakulásának gazdasági, társadalmi körülményeit, legfontosabb menedzsment módszereit, eszközeit, valamint a minőségmenedzsment irányzatokat.
3. Ismertesse a korszerű humánerőforrás menedzsment döntési és együttműködési területeit. A vállalkozások stratégiai menedzsment tevékenységében betöltött szerepét, valamint a humánerőforrások tervezésének, felvételeinek, továbbképzésének és teljesítménykövetelményeinek kialakítását.
4. Ismertesse a humánerőforrások belső átcsoportosításainak, létszám leépítések módszereinek jellemzőit, a menedzsment szervezetfejlesztésének eszközeit, legfontosabb módszereit.
5. Milyen jellemzői vannak a vállalkozások szervezeti kultúrafejlesztési tendenciáinak? A szervezeti kultúra és a menedzsment kapcsolatrendszere, kölcsönhatásai.
6. Melyek az innováció-menedzsment megváltozott szerepei, miért kerül előtérbe napjainkban a vállalkozások vezetésében az innováció? Az innovációs folyamat fázisai és lehetőségei, a korszerű forrásbevonási lehetőségek, pályázatok előkészítése, sikeres lebonyolítása, pályázati források hatékony felhasználása.
7. A projekt szemlélet és a projektmenedzsment térhódítása, a korszerű projekttervezési, előkészítési, lebonyolítási, kontrollálási és továbbhasznosítási módszerek. A projektteamek legáltalánosabb munka és menedzsment módszerei.
8. Ismertesse az információ-menedzsment jellemzőit, a vállalkozások belső és külső információs rendszereinek változását, az informatika szerepét a menedzsment folyamataiban, valamint a menedzsment munkaterületein.
9. A marketing menedzsment korszerű szemlélete a vállalkozások üzleti döntéseiben, a marketing módszerek alkalmazása a menedzsment munkaterületein. Belső marketing, belső és külső PR valamint a menedzsment kapcsolatai.
10. A változás menedzsment fogalma, eszközei, korszerű módszerei. A változtatások hajtó és fékező erői, valamint ezekkel kapcsolatos menedzsment feladatok és módszerek. A változtatások folyamatainak fázisai, lebonyolításuk és kontrollálásuk menedzsment módszerei. Team munka kialakítása a változás-menedzsment területein

## **Faanyagvédelmi specializáció**

1. Ismertesse a fa- és faalapú termékekkel kapcsolatban a természetes tartósság fogalmát, szabványos vizsgálati módszereit, a tartósságot befolyásoló (anatómiai, kémiai stb.) tényezőket valamint a legjellemzőbb ipari fák tartóssági besorolását
2. Ismertesse a faanyagok vonatkozásában legjellemzőbb károsodási folyamatokat a beépítésig, továbbfeldolgozásig terjedően (erdei károsodásokat csak érintőlegesen). Térjen ki a károsodásmentes törzsek döntési időpontját követően várható károsodások megelőzésének lehetséges intézkedéseire.

3. Ismertesse a fa- és faalapú termékek beépítésével kapcsolatos felhasználási osztályokat. Részletezze az építményekre, fa- és faalapú termékekre vonatkozó 1. és 2. felhasználási osztályok esetében szükséges megelőző technikai faanyagvédelmi intézkedéseket.
4. Ismertesse a fa- és faalapú termékek beépítésével kapcsolatos felhasználási osztályokat. Részletezze az építményekre, fa- és faalapú termékekre vonatkozó 3. és 4. felhasználási osztályok esetében szükséges megelőző technikai faanyagvédelmi intézkedéseket.
5. Részletezze fa- és faalapú termékeket, építményeket európai éghajlati viszonyok között károsító rovarok legfontosabb sajátosságait, károsításukat és azok ipari jelentőségét.
6. Részletezze fa- és faalapú termékeket, építményeket európai éghajlati viszonyok között károsító gombák legfontosabb sajátosságait, károsításukat és azok ipari jelentőségét.
7. Ismertesse a megelőző védőszeres technológiákat különös tekintettel a napjainkban is alkalmazott eljárásokra. Térjen ki a faanyagok faanyagvédőszerrel történő kezelhetőségének jellemzésére, a kezelésekkel összefüggő releváns szabványok által megfogalmazott útmutatások értelmezésével.
8. Röviden tekintse át a beépített szerkezetekben még fellelhető, de már nem alkalmazható legfontosabb faanyagvédőszer hatóanyagokat. Csoportosítsa a napjainkban használatos faanyagvédőszereket. Ismertesse azok hatóanyagait, hatásmechanizmusát, ill. azok alkalmazási területeit.
9. Ismertesse az építmények, fa- és faalapú termékek vonatkozásában a farontó rovarok és gombák károsításának megszüntetésére irányuló általános faanyagvédelmi technológia lépéseit, paramétereit, alkalmazott eszközeit és berendezéseit.
10. Ismertesse az építmények, fa- és faalapú termékek vonatkozásában a farontó rovarok és gombák károsításának megszüntetésére irányuló különleges faanyagvédelmi technológiák lépéseit, paramétereit, alkalmazott eszközeit és berendezéseit.
11. Ismertesse a faanyagvédelmi szakterületre vonatkozó tervezési munkák típusait, menetét és a dokumentációk tartalmát az építmények, fa- és faalapú termékek funkcióképességének biztosítása, fenntartása, helyreállítása vonatkozásában.
12. Ismertesse az faanyagvédelmi diagnosztika és szakvéleményezés menetét, módszereit és eszközeit, továbbá a faanyagvédelmi szakvélemények tartalmi felépítését a faanyagvédelmi szakértői kompetenciák figyelembevételével.
13. Elemesse a rovar- és gombakárosítások megelőzésére irányuló faanyagvédelmi technológiákkal összefüggésben felmerülő munkavédelmi, foglalkozásegészségügyi és környezetvédelmi szempontokat és ismertesse az ezekkel összefüggésben végrehajtandó intézkedéseket.
14. Elemesse a rovar- és gombakárosítások megszüntetésére irányuló technológiákkal összefüggésben felmerülő munkavédelmi, foglalkozásegészségügyi és környezetvédelmi szempontokat és ismertesse az ezekkel összefüggésben végrehajtandó intézkedéseket.
15. Jellemezze faanyagvédelmi technológiák szűkebb értelemben vett jogi és szabályozási környezetét az azt meghatározó legjelentősebb releváns szabványok, alkalmazott irányelvek és jogszabályok kivonatolt ismertetésével.

## Technológia specializáció

1. Mit takar az EUTR rövidítés? Mi a kezdeményezés célja? Mi a CITES rendszer?  
Az EUTR rendelet megalkotásának a célja, és alkalmazása. Az illegális fakitermelés, felhasználás és fanyagmozgás kockázatának csökkentése. A CITES megállapodás lényege, mellékletei (védeltségi szintek), példák fafajokra.
2. Ismertesse Ausztria főbb fanyagzádkodási jellemzőit!  
Ausztria erdőszűltsege. Élőfakészlet, jellemző fafajok. Fenyő-lombos arány. Évi fakitermelés. Főbb fafeldolgozási adatok. 0,5M m<sup>3</sup>/év fölötti fenyő fűrészüzemi kapacitások – vállalatok megnevezése, lokációk. Jelentősebb lombosfa fűrészüzemi kapacitások – vállalatok megnevezése, lokációk. Jelentősebb CLT (KLH) és RR tartó vállalatok megnevezése, kapacitások, lokációk.
3. Ismertesse Lengyelország főbb fanyagzádkodási jellemzőit!  
Lengyelország erdőszűltsege. Élőfakészlet, jellemző fafajok. Fenyő-lombos arány. Évi fakitermelés. Főbb fafeldolgozási adatok. jelentősebb fűrészüzemi kapacitások – vállalatok megnevezése, lokációk. Főbb exporttermékek, termékcsoprtok. Jelentősebb bútorgyártók.
4. Faalapú kompozitok elméleti kérdései  
Fa és fás anyagok kémiai és anatómiai felépítésének szerepe a kompozit technológiákban. A fa-cement kompatibilitás kérdései. A hőpréselés során lejátszódó folyamatok
5. Szál-mátrix rendszer kérdései  
Mi a kompozit, mik fontosabb mátrix anyagok, és erősítő anyagok, mik a feladataik. Hogyan erősít a szál? (méret hatás, fajlagos felület, hajlékonyság, morfológia). A kompozitok típusai
6. Kompozit technológiák  
Extrúzió röviden. Fröccsöntés röviden. Egyéb technológiák (réteges kompozitok - laminálás, melegalakítás) röviden.
7. Integráció szerepe a CAx technológiákban  
CAD, CAM, CAE, CAQ, modellezés, szimuláció, concurrent engineering, sajátosság alapú tervezés, reverse engineering, szerelés tervezés, adatcsere formátumok, PLM
8. Gyártórendszerek kialakítása és gyártásszervezés  
Berendezések elhelyezése, anyagmozgató-kiszolgáló rendszerek, ellátási stratégiák, termékazonosítás, szerszám adatbázis, megmunkálógépek programellátása, VIR és gyártás kapcsolata
9. Gyártórendszerek hatékonyságnövelése korszerű eszközökkel  
3D szkennelés, gyors prototípus gyártás, gyors szerszámozási technológiák, CNC gépek fejlődése, robotok alkalmazása a gyártásban, virtuális gyár, virtuális gyártás
10. Por-forgács részecskék méreteloszlása, grafikus ábrázolása. Por robbanás feltételei, megakadályozásának műszaki lehetőségei.  
AED ismertetése. Fapor és faforgács közötti mérethatár. Fa por-forgács méreteloszlása milyen eloszlást követ? Méreteloszlás mérési módszerei, az eredmények grafikus ábrázolása. Fapor robbanás 5 feltétele, robbanási határértékek ismertetése. Műszaki megoldások.

11. A kritikus sebesség definíciója, hatása a por-forgács részecskék elszívására, faipari elszívó csonkok légtechnikai problémája, gyakorlati megoldások.  
Mit jelent a kritikus sebesség, és hogyan határozható meg (mérés és számolás útján). Hogyan kell figyelembe venni a kritikus sebességet fa por-forgács elszívóhálózat tervezése esetén? levegő szívás és fúvás hatékonyságának grafikus ábrázolása, elemzése. A kritikus sebesség és az elszívás hatékonyságának hatása az elszívó fejek aerodinamikai kialakítására. Gyakorlati megoldások.
12. Felületek nedvesítése, lakkok területe és a Young -Dupré egyenlet  
A fa határfelület jellemzésére használt nedvesítési szög jelentése és értelmezése. A nedvesítés esetei a peremszög függvényében. A terület feltételei. A határfelületi feszültség értelmezése, a Young - Dupré egyenlet, az egyenlet problémái és megoldásai.
13. Ragasztók és lakkok viszkozitása  
A ragasztók, lakkok és tapaszok viszkozitásának mérésére szolgáló különféle eljárások és a célnak megfelelő kiválasztásuk. A viszkozitás hőmérséklet függése és a gyakorlati jelentősége. A viszkozitás és rétegvastagság összefüggése préselés során változó hőmérséklet mellett.
14. Bútorok szilárdsági tervezése  
Bútorok szilárdsága, számítási módszerek. Váz- és korpuszbútorok kapcsolatainak erőtanai modellezése. Bútorok méretezése.
15. A faanyag roncsolásmentes vizsgálata dinamikus módszerekkel  
A rugalmassági modulus, mint szilárdságbecslő paraméter. A rugalmassági modulus mérése hangsebesség méréssel és longitudinális sajátrezgésekkel. Hajlítási sajátrezgések; mérés első és második módusban, Euler és Timoschenko egyenletek, és azok megoldása. Ultrahangos hibafeltárás.
16. További roncsolásmentes faanyagvizsgálati módszerek  
Lézeres rostirány mérés. Ellenállásos és dielektromos elven működő nedvességmérők. A sűrűség és/vagy nedvességtartalom mérése elektromágneses hullámokkal. A röntgen és CT alkalmazása a faanyagvizsgálatban.
17. Roncsolásmentes eljárások alkalmazása a faszerkezet-vizsgálatban  
Faszerkezetek vizsgálata hangsebesség-méréssel; különböző alkalmazások. Akusztikus tomográfia. Mechanikai ellenállás mérésén alapuló eljárások (tűbelövés, csavarállóság, rezisztográfia.) In-situ radiográfia.

## Szerkezettervező specializáció

1. Virtuális kiegészítő munka elve
  - virtuális erők tétele
  - elmozdulásszámítások virtuális erők tételével
2. Erőmódszer
  - egyszeresen határozatlan szerkezetek
  - kétszeresen határozatlan szerkezetek

3. Elmozdulásmódszer
  - alaptartók bemutatása
  - határozatlan keretek
  - folytatólagos gerbertartók
4. A faépítészetben járatos, szerkezetépítésre alkalmazható fa alapanyagok
  - fűrészáru (fenyők, nyár, tölgy, bükk, akác)
  - ragasztott faáru (hossztoldott fa, duo és trio gerendák, rétegelt ragasztott gerenda, furnértartók)
  - teherhordó falemezek (állított bordás falemez, keresztrétegelt falemez, egyéb)
  - falemeztermékek (OSB/MFP, rétegelt lemez, háromrétegű falemez, forgácslap, MDF lap, teherhordó farostlemez, cementkötésű forgácslap)
5. A fűrészáru osztályozás lehetőségei, szempontjai. Milyen követelmények jellemzik a fűrészáru építészeti felhasználást, milyen a hibalehetőségeket ismerünk, és mik azok kiküszöbölési lehetőségeit
  - vizuális és gépi osztályozás, kategóriák, szabványok, speciális viszonyok a hazai alapanyag-ellátásban
  - faanyag méretpontossága, ennek hatása az építési pontosságra
  - faanyag szárítása, nedves faanyag beépítése, szerkezetben száradó faanyag, szárítási/száradási hibák
  - faanyagvédelmi kezelés lehetőségei, követelményei
6. A ragasztott fatermékekben rejlő lehetőségek – a fűrészárutól való eltérések tükrében
  - gyártástechnológia rövid ismertetése (osztályozás, hibakiejtés, hosszoldás, szárítás, (tömbösítés), gyalulás, csomagolás)
  - szerkezeti és esztétikai minősítés, elérhető színvonal
  - a feldolgozásban rejlő technológiai lehetőségek, hulladékgazdálkodás
7. A rétegelt-ragasztott gerendák gyártásának főbb lépései. Az RR-fa anyagban rejlő lehetőségek - a fűrészárutól ill. ragasztott fatermékektől való eltérések tükrében
  - gyártástechnológia rövid ismertetése (osztályozás, hibakiejtés, hosszoldás, szárítás, gyalulás, rétegelés, visszagyálulás, egyéb megmunkálások)
  - szerkezeti és esztétikai minősítés, elérhető színvonal
  - az általános rétegelt ragasztott gerenda és az egyedi rétegelt ragasztott tartó különbségei
8. A furnértartók gyártásának főbb lépései. Az LVL anyagban rejlő lehetőségek - a rétegelt ragasztott gerendáktól való eltérések tükrében
  - a furnértartók gyártásában használt faanyagok, ezek főbb paraméterei
  - gyártástechnológia rövid ismertetése (furnérgyártás, osztályozás, hibakiejtés, szárítás, táblaragasztás, lamellagyártás, rétegelés, visszagyálulás, egyéb megmunkálások)

- szerkezeti és esztétikai minősítés, elérhető színvonal
  - az általános rétegelt ragasztott gerenda és az egyedi rétegelt ragasztott tartó különbségei
9. A keresztarétegelt falemez gyártásának főbb lépései. A CLT anyagban rejlő lehetőségek a rúdszerű fa alapanyagoktól való eltérések tükrében
- gyártástechnológia rövid ismertetése (osztályozás, hibakiejtés, hosszoldás, szárítás, gyalulás, rétegelés, egyéb megmunkálások)
  - szerkezeti és esztétikai minősítés, elérhető színvonal
  - az alapanyag építészeti alkalmazásai (födém szerkezet, öszvérszerkezetek, falszerkezet, tetőszerkezet)
10. Falemeztermékek használati lehetőségei az építészetben – teherhordás, hőszigetelés, burkolatok
- teherhordó falemezek alkalmazása födémek, falak és tetők esetében (OSB/MFP, rétegelt lemez, háromrétegű falemez, forgácslap, MDF lap, teherhordó farostlemez, cementkötésű forgácslap)
  - cellulóz alapú hőszigetelő lemezek
  - faburkolatok (tömörfa, réteges termékek) alkalmazása beltéren (padló-, fal-, és mennyezetburkolatok) és kültéren (homlokzatburkolatok)
11. A kötőelemek jelentősége a faszervezetek építésében
- a hagyományos fakötések és a modern mérnöki fakötések összehasonlítása: alapelvek, lehetőségek, korlátok
  - a modern, faszervezet-építésre használatos kötőelemek kategóriái: szegek és csavarok, egyszerű préselt vasalatok, nagy teherbírású vasalatok, rejtett vasalatok
  - fakötések és kötőelemek alkalmazása kültéri szerkezetekben
  - fakötések, kötőelemek alkalmazása tűznek kitett szerkezetekben
12. Talajfelderítés, talajvizsgálat módszerei
- közvetett módszerek: próbaterhelés, szondázás, geofizikai talajfelderítés, helyszíni és irottári adatgyűjtés
  - közvetlen módszerek: vizsgáló akna, fúrás, mintavételi eljárások, azok elemzési módszerei
  - talajvizsgálat eredményei, az adatok dokumentálása
13. Síkalapozások
- típusok: pontalap, sávalap, lemezalap
  - síkalapozások alkalmazásának feltételei, lehetőségek
  - síkalapok méretezési eljárásai

#### 14. Mélyalapozások

- típusok: kút~, cölöp~ (lebegő, álló), szekrény~
- cölöpalapok további típusai: fa~, acél~, vasbeton~, fúrt-vert~, benoto~, franki~, markolt~, soil-mec~, vuis~, mikro~, jet-grouting eljárás
- szádfalak típusai, alkalmazásuk
- résfalazás technológiai elve

#### 15. Alapsüllyedések

- alapsüllyedés kiváltó okai: statikus terhek, dinamikus terhek, víz hatása, aláüregelődés, talajcsúszás, kémiai átalakulások, hőmérsékleti hatások.
- feszültség eloszlás az alap alatt: Boussinesq, Steinbrenner, Kany, Kögler-Jáky
- egyenlőtlen süllyedések okai, védekezés: feszültségszuperpozíció, változó altalaj, injektálások.