

Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar BSc. faipari mérnöki alapszak 2009-ben és azután kezdett hallgatóknak.	Záróvizsga tételek 2014.
--	---

FAALAPÚ LEMEZEK, FŰRÉSZIPARI TECHNOLÓGIA, SZÁRÍTÁS

- 1. Fűrészüzemi alapanyagterek helyszükségletének, az anyagmozgatógépek kihasználtságának meghatározása. Az alapanyagok osztályozása, előkészítése a feldolgozáshoz.**
Az egyszerre tárolt rönkmennyiség meghatározása, rönkmáglya méretek, egy máglyákban tárolt rönkmennyiség meghatározása, máglyák számának és területének kiszámítása. Az alkalmazott gépek kihasználtságának meghatározása. A rönk osztályozásának szempontjai és gépeinek ismertetése (sínen mozgó darus kocsi, portál- vagy bakdaru, lánctranszportőr). Rönkelőkészítés műveletei és gépei: rönkvégek levágása, tűterpeszek, ággöcsök eltávolítása, kérgezés, fémkeresés, rönkfordítás.
- 2. Rönkfeltárás kertfűrész- és rönkvágó szalagfűrészgépekkel a gyártandó termékek ismeretében.**
A keretfűrészgép előnyei, hátrányai, keretfűrészgépes technológia alkalmazási területei, vágásmódok, egy és két keretfűrészgépes technológiai sor bemutatása. A rönkvágó szalagfűrészgép előnyei, hátrányai, rönkvágó szalagfűrészgépes technológia alkalmazási területei, vágásmódok, egy rönkvágó szalagfűrészgépes technológiai sor bemutatása.
- 3. Rönkfeltárás sík- és profilforgácsolási technológiával, különös tekintettel a csökkent méretű és rossz minőségű fűrészipari alapanyagok feldolgozására.**
Síkforgácsoló berendezések alkalmazási lehetőségei, előnyei, hátrányai, marófej típusok, síkforgácsolási technológia 2 és 4 marófejjel. Profilforgácsoló berendezések alkalmazási lehetőségei, előnyei, hátrányai, profil forgácsoló fej kialakítása, profil-forgácsolási technológia. Kombinált (sík- és profilforgácsolási) technológiai sor felrajzolása.
- 4. A fűrészáru darabolás és szélezés munkaműveleteinél használt gépek és technológiák.**
A darabolás munkaműveletei (a fűrészáru végeinek derékszögben vágása, hossz méretre vágás, hibakiejtés), technológiai sorba helyezése, daraboló fűrészgépek (körfűrészgépek: asztal alatti és asztal feletti koronggal, keresztzállító lánc melletti darabolás, trimmel) ismertetése és alkalmazási területei. A szélezés és szeletelés munkaműveletei (a fűrészáru kérges részének levágása, hibakiejtés, szeletelés), technológiai sorba helyezése, szélező fűrészgépek ismertetése

(körfűrészgépek: egyszerű- és automata szélező körfűrészgép) alkalmazási területei.

5. Fűrészcsarnoki technológia tervezése gépek teljesítőképességének meghatározása.

A tervezés irányelvei (anyagejtés, egyirányú szállítás, folyamatos munka), a fűrészcsarnok helye, mérete, kiszolgáló helységek (iroda, szerszámkarbantartó műhely, figyelő helység, elektromos kapcsoló terem, olajtároló, pihenő és dohányzó helység, üzemi mosdók és WC), elhelyezése, kialakítása, csarnokszerkezetek. Az alapgépek (keretfűrészgép, rönkvágó szalagfűrészgép, körfűrészgép, sík- és profilforgácsoló gép) teljesítőképességének, darabszámának, és kihasználtságának meghatározása az alapanyag függvényében.

6. Fűrészüzemi termelési programok, vágásváltozatok tervezésének módja, az optimális mennyiségi és értékkihozatalok figyelembevételével.

Az offline és online termelési programok, vágástervezés (Pythagors tétellel, Feldmann- Sapiro elv alapján, nomogrammal és tapasztalati képletek segítségével), mennyiségi és értékkihozatal meghatározása, a kihozatalt csökkentő tényezők. Az értékkihozatal növelésének lehetőségei, optimalizáló berendezések alkalmazása (választékolás, rönk felfűrészelés, fűrészáru darabolás, fűrészáru szélezés optimalizálása és gépei), a termék értékének növelése: görbe rönk felfűrészelése, felületi érdesség csökkentése, méretpontosság.

7. Fűrészipari termékek osztályozására kialakított gépsorok típusai, és azokon végezhető munkaműveletek.

A fűrészáru osztályozás szempontjai, osztályozó berendezések csoportosítása (hossz- és keresztirányú, körirányú osztályozó berendezések), alkalmazási területei. A „V” alakú, görgős, rekeszes, láncos, karos és karuszeles fűrészáru osztályozó berendezések ismertetése. Fűrészáru osztályozó soron a fűrészáru mérése, méretre vágása, egységgratok képzése, csomagolás.

8. Fűrészipari termékek szállításának, kezelésének és minőségmegőrző tárolásának fontosabb követelményei.

A fűrészáru átmeneti és tartós védelme, a készárutér tervezésénél figyelembe veendő tényezők, a készárutér beosztása, a fűrészáru máglyák kialakítása különböző termékeknél (alapozás, máglya méretek, belső szerkezet, бүтү védelem, máglya fedése). A természetes szárítás időtartamának meghatározása.

9. Makroszkópos és mikroszkópos szöveti jellemzők kapcsolata a faanyag megmunkálhatóságával, feldolgozási technológiáival.

A sejtes szerkezetben tapasztalható különbségek és azok hatása (pl. tiliszsesség, bélsugarak, faparenchimák, gyantajáratok, stb.). A fenyők és a lombosok makroszkópos felépítése. Szijács, geszt, juvenilis fa évgyűrűszerkezet, és fizikai-mechanikai tulajdonságok kapcsolata. A

faanyag általános fizikai jellemzése (ortotróp, inhomogén, higroszkópos, porózus, viszkoelasztikus, stb.)

10. A hengeres és feldolgozott faanyag fontosabb alaki és szöveti hibái, rendellenességei, és azok hatása a különböző faipari technológiákra és a végtermékekre.

A törzs alaki és szöveti hibáinak részletes ismertetése és meghatározásuk, mérésük módjai (görbeség, ovalitás, külpontosság, villás növény, sudarlósság, bordás növény, reakciófa, repedések, stb.). A fűrészáru alaki és szöveti hibái (deformációk, „élgömbösség”, repedések, gyantásság, reakciófa, ferdeszálúság, göcsösség, álgeszt, hullámos rostlefutás, alvó rügyek stb.). Ismertesse, hogy a fahibák milyen hatással vannak a különböző faipari technológiákra, és a végtermékekre (pl. forgácsolhatóság, ragaszthatóság, végtermékek alak és mérettartása, esztétikai érték)

11. Ismertesse a faanyag tartósságát befolyásoló tényezőket, csoportosítsa a fontosabb ipari fafajokat tartósságuk szerint!

A természetes faanyag tartósságát befolyásoló extraktanyagok, a különböző szöveti részek tartósságbeli különbségei (szíjács, geszt, juvenilis fa), a beépített faanyag igénybevételi fokozatai tartósság szempontjából. Fontosabb hazai ipari fafajok tartósság szerinti csoportosítása, rangsorolása.

12. Ismertesse a feldolgozott és beépített faanyag legfontosabb biológiai (gomba, rovar) károsítóit!

Különböző korhasztó gombák, kékfestő gombák, felületi elszíneződést okozó károsítók, a hengeres fát (rönktéren) és a beépített faanyagokat károsító fontosabb rovarok ismertetése. Megszüntető és megelőző faanyagvédelem.

13. A szárítás alapfogalmai és befolyásoló tényezői. Hőtartalom

A faanyagszáritás céljai. A szárítás fogalma és energiaközlés módjai (konvekciós, kontakt, nagyfrekvenciás és mikrohullámú, UV ill. IR). A levegő száraz- és nedves hőmérséklete, nyomása, abszolút és relatív nedvességtartalom meghatározása. Szárazlevegő- és vízgőz hőtartalma, h-x diagram használata.

14. Fa-víz kapcsolat, hiszterézis, egyensúlyi fanedvesség.

Faanyag nedvességtartalma, kötött és szabadvíz fogalma. Rosttelítettségi határ jelentősége a szárítás során. Szorpció jelenségek (Langmur-, BET-adszorpció, kapillárkondenzáció). Egyensúlyi fanedvesség tartalom meghatározása, higroszkópikus egyensúlyi állapot.

15. A szárítási tényező fogalma és jelentősége

A szárítás szakaszai, időbeli lefolyása. Szárítási tényező meghatározása és paraméterei, pillanatnyi fanedvesség tartalom fogalma és mérési módja. Az egyensúlyi fanedvesség mérésének lehetőségei (limbafa, cellulózlapocsk, kristályszonda) a szárítás során, különös tekintettel a

szabályozásra (Szükséges és valós értékek összehasonlítása). A szárítási tényező nagyságát befolyásoló paraméterek (fafaj, anyagvastagság, fanedvesség tartalom)

16. Fanedvességmérési módszerek

Bruttó és nettó fanedvességtartalom fogalma. Elektromos fanedvesség mérés módszerek (ellenállás elve, kapacitív elv, mérési határok, pontosságok, alkalmazási területek). Kiszárításos nedvességmérési eljárás. Egyéb nedvességmérési eljárások.

17. Konvekciós és kondenzációs szárítás

A légcserés hőlégszárítás és kondenzációs szárítás összehasonlító értékelése (hőmérséklet tartományok, alkalmazási területek, nedvességelvonás kezdete, faanyag méret, szárítás intenzitás). A szárító berendezések felépítése és főbb egységei (fűtőregiszter, hőcserélő, ventilátor fajták, stb. ill. kondenzátor, hőpumpa, kompresszor, stb.). Mindkét szárítási eljárás előnyei és hátrányai.

18. Magas hőmérsékletű és vákuum szárítás

Magas hőmérséklet- és vákuum szárítás fogalma (hőmérséklet tartományok, alkalmazási területek, nedvességelvonás kezdete, faanyag méret, szárítás intenzitás). Túlhevített vízgőz és forrólevegő-vízgőz keverék közötti különbség. Folyamatos és szakaszos vákuumszárítás közti eltérés. Tandem szárítási eljárás. Mindkét szárítási eljárás előnyei és hátrányai.

19. Nagyfrekvenciás és mikrohullámú szárítás

Dielektromos polarizáció fogalma, faanyag, mint dielektrikum. Mindkét eljárás frekvencia tartományai. A nagyfrekvenciás szárítóberendezés és mikrohullámú szárító fő részei. Szárítható fafajok és azok felhasználási területei. Mindkét szárítási eljárás előnyei és hátrányai.

20. A faanyagszárítás szabályozásának jelentősége és módjai

Klímafolyamat (hőmérséklet és légnedvesség folyamat) szerepe a faanyagszárítás szabályozásában. Nedvességtartalomtól függő, időtől függő és mikroprocesszoros szabályozás meghatározása és folyamata. Követőszabályozás fogalma és jelentősége. Egyensúlyi fanedvesség (u_e) és differencia (ΔT) alapján történő szabályozás.

21. Szárítási hibák és minőségi követelmények

A szárított faanyagon végrehajtandó vizsgálatok. Mintavételi eljárás bemutatása. Szárítási feszültségek, felületi feszültségek, belső feszültségek repedések, sejt kollapszus fogalma. Síkbeli és térbeli alakváltozások. Felületi és belső elszíneződések. A szárított faanyag osztályozása és minőségi követelményei az ISO 9000 figyelembevételével.

22. Faalapú lemezek csoportosítása, tulajdonságaik, felhasználási területeik.

Csoportosítási szempontok: besorolás a lemeztermékek közé (fa alapanyagok, azok alakiséga, kötőanyagtípus, rétegrendek, /szervetlen kötéseük is!/), típus (szabvány szerinti besorolások), sűrűség szerint (értékekkel), kötőanyag szerint, eljárás szerint.

23. A farostlemezgyártás alapanyagai, tárolásuk, kezelésük. Faanyag kémiai és anatómiai tulajdonságai.

Erdészeti alapanyagok, másodnyersanyagok, használt fa, mezőgazdasági alapanyagok. Faanyag kémiai és anatómiai tulajdonságainak szerepe a farostlemezgyártásban: A sejtfal, a sejt típusok és ezek sajátosságai és szerepük a farostlemezgyártásban. A fő kémiai alkotóelemek (cellulóz, lignin, poliózok) jelentőségük a farostok feltárásánál és a préselésnél.

24. Rostosítás technológiája.

A faanyag hidrotermikus kezelés: plasztifikálás. A defibrátor eljárás.

25. A lemezképzés és préselés technológiai megoldásai, elméleti alapjai (nedves és száraz eljárás).

A terítékképzés eljárásai nedves és száraz farostlemez gyártásnál: síkszita, mechanikus terítés, pneumatikus terítés. Eszközei.

26. Farostok, faforgácsok szárítása, ragasztózása a száraz gyártástechnológiában.

A szárítás helye, szerepe, hibái a farostlemez gyártásban (túl száraz, túl nedves, laprobbanás, hőtranszport, stb.). Fontosabb szárítóberendezések ismertetése. Ragasztózási megoldások (turbó keverő, "blow-line", alternatív "blow-line"), előnyök, hátrányok (fajlagos felület kérdése).

27. Osztályozás, tisztítás

Apríték, forgács osztályozás feladata, célja, technológiai helye (tisztítás, újrahasznosítás, fedő-/közép forgács). Osztályozás alapja (mechanikus, légsordásos), műszaki megoldásai.

28. Faalapú lemezek kötőanyagai, értékelésük. A formaldehid problémák.

Különböző technológiák kötőanyagai (szerves - UF, MUF, PF, MDI - és szervetlen - cement, gipsz). Műgyanták jellemzése (kötés típusa, jellegzetességek, előnyök hátrányok, adalékok). A formaldehid megjelenési fajtái a termékben, csökkentése, megelőzése.

29. Forgácsteríték képzés módjai. Az előpréselés és hőpréselés elméleti alapjai. A préselési idő számítása. Présdiagramok.

Terítékképzés a faforgácslap gyártásban: mechanikus és pneumatikus terítők. Az előpréselés szerepe. A hőpréselés szerepe. A préselési idő számítása. Présdiagramok és magyarázatuk.

30. A hőpréselés módjai a falemezgyártásban – szakaszos és folyamatos préselési technológiák.

Szakaszos prések és kiszolgáló egységeik, azok működése, előnyök, hátrányok. Folyamatos préselési technológiák: megoldások (görgős, fluid ágyas).

31. Farostlemezek és forgácslapok minőségének ellenőrzése; a farostlemez és forgácslapgyártás környezeti hatásai.

Alapanyagok ellenőrzése beérkezéskor, előkészítés során, után, késztermék vizsgálatok (felsorolás: fizikai, mechanikai, formaldehid). Minőségellenőrzés jelentősége.

32. Farostlemez és forgácslapgyártás környezeti hatásai.

Nedves eljárás: vízszennyezés - szennyező anyagok (szerves szervesetlen, keletkezési hely, méret), megelőzés, tisztítás eljárásai, eszközei. Száraz eljárások (MDF/forgácslap): légszennyezés (por, gázok-gőzök, keletkezési hely, méret), megelőzés, tisztítás eljárásai, eszközei.

33. Furnér és rétegeltlemez gyártásra alkalmas hazai és import faanyag főbb jellemzői. A minőségmegőrzés (rönkvédelem) és lágyítás módszerei.

A műszaki furnér gyártás főbb fafajai. Rönkbeszerzés, rönkvédelem. Minőségi és alaki követelmények, minimális méretek, mennyiségi követelmények. Rönkvédelmi módszerek. Permetezett rönktér kialakítása, a permetezéssel kapcsolatos követelmények (vízmennyiség, szüneteltetés, stb.) Rönktavas/medencés tárolás és annak előírásai.

34. Központosítási és hámozási módszerek, technológiai paraméterei.

Szemmértékkel és bütüre vetített körökkel történő központosítás. A 3 és 4 pontos központosítás lényege és különböző berendezései. Optikai és mechanikus rönkletapogatás – a berendezések működése és előnyei. A hámozó berendezések főbb részei és működése. A hámozókés és a nyomóléc paraméterei, beállítása. Az orsó nélküli hámozás és annak előnyei.

35. A hámozott furnér tartalékolása, méretre vágása, szárítása, osztályozása.

Hulladék, előhámozási furnér és folyamatos furnérszalag keletkezése a hámozás során. Tartalékolási módszerek: felcsévélés és kiterítés; előnyök és hátrányok. Guillotine és rotációs/duel ollók. Nedves és száraz ollózás; előnyök és hátrányok. Szárítási paraméterek; eltérések a fűrészáru szárításához képest. A szárítóberendezések csoportosítása a furnér továbbítása, áthaladási útvonala, a szárító levegő áramlása és a vasaló hatás szerint.

36. Ragasztás és préselés a rétegelt falemez és rétegelt furnéridomtest gyártásban.

A rétegeltlemez-gyártáshoz alkalmazott ragasztóanyagok és ragasztóanyag-felhordó berendezések. A terítékképzés szempontjai síklemez gyártásnál. A préselés folyamata, befolyásoló tényezők. A préselési módszerek csoportosítása védőlemez alkalmazása, folyamatosság és a hőátadás módja szerint. Furnéridomtestek

terítékképzése és préselése; svartni készítés, présidomok és préssablonok készítése, fűtése (nagyfrekvenciás préselés!).

37. A farostlemez- és forgácslap-gyártásban alkalmazott fafajok ismertetése, különös tekintettel a lap-lemez gyártást és a végtermék tulajdonságait befolyásoló tényezőkre.

A farostlemez- és forgácslap gyártásban alkalmazott fontosabb fafajok jellemzése, különös tekintettel az aprítást és a rostosítást befolyásoló anatómiai-fizikai jellemzőkre, kémiai összetételre, pH-értékre. Ismertesse a kéreg felépítését és farost-, ill. forgácslap gyártásban betöltött szerepét. Ismertesse a faanyag végtermék szempontjából fontos tulajdonságait (a faanyagban lévő nem szilárdító típusú sejtek ismertetése és szerepük, karcsúsági szám, rosthossz, rostátmérő, stb.

38. A rétegelt lemezgyártásban alkalmazott fontosabb fafajok ismertetése, különös tekintettel a lap-lemez gyártást és a végtermék tulajdonságait befolyásoló tényezőkre.

A rétegelt-lemezgyártásban alkalmazott fontosabb fafajok jellemzése, különös tekintettel a hámozást, a ragaszthatóságot befolyásoló anatómiai-fizikai jellemzőkre, kémiai összetételre. Ismertesse a faanyag végtermék szempontjából fontos tulajdonságait

Sopron, 2014. március 21.

	Dr. Alpár Tibor dékán
--	--------------------------