

Guia docent

220230 - 220230 - Caracterització Física de Biomaterials i Paper

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 717 - DEGD - Departament d'Enginyeria Gràfica i de Disseny.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Roncero Vivero, Maria Blanca

Altres:

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per analitzar, aplicar i projectar les principals operacions unitàries i els sistemes que componen els processos de fabricació de materials fibrosos (biomaterials, polpa i paper).
2. Capacitat per analitzar i avaluar teòrica i experimentalment les propietats físico-mecàniques i òptiques específiques de materials fibrosos (biomaterials, polpa i paper).
3. Capacitat per desenvolupar nous tipus de papers, suports o productes paperers en funció de les especificacions a complir i de les seves aplicacions tècniques específiques.
4. Capacitat per seleccionar i avaluar les diverses fonts de fibres vegetals aptes per a la fabricació de materials fibrosos (Biomaterials, polpa i paper) de característiques tècniques determinades.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent es divideix en tres parts:

- Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis.
- Sessions presencials de treball de laboratori.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats.

En les sessions d'exposició -participació dels continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients i sol·licitant, si escau, la realització d'exercicis per facilitar-ne la seva comprensió.

En les sessions de treball de laboratori, el professorat guiarà l'estudiantat en l'aplicació dels conceptes teòrics per l'anàlisi de les característiques i propietats físicomecàniques i òptiques dels materials fibrosos, mitjançant muntatges experimentals, fonamentant en tot moment el raonament crític. Es proposaran activitats que l'estudiantat resolgui a l'aula i fora de l'aula, per tal d'afavorir el contacte i utilització de les eines bàsiques necessàries per a l'avaluació de les propietats dels papers, polpes i biomaterials des del punt de vista teòric i pràctic.

L'estudiantat, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball-problemes per tal d'assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats (ATENEÀ).

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura l'estudiantat ha de:

Tenir els coneixements teòrics relacionats amb les propietats i característiques tecnològiques del paper i materials compostos, estudiat com una estructura física fibrosa.

Tenir els coneixements i capacitats per analitzar, projectar i dissenyar els processos d'avaluació de les propietats físico-mecàniques i òptiques dels materials fibrosos (polpes, papers, biomaterials i materials compostos) des del punt de vista teòric i pràctic.

Tenir els coneixements i capacitats per realitzar la verificació i control d'instal·lacions, processos i sistemes l'objecte dels quals sigui la avaluació de biomaterials i paper.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	12.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup gran	30,0	24.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Tema 1: Característiques del paper com a estructura fibrosa.

Descripció:

El paper com a estructura fibrosa. La fibra i l'estructura fibrosa. Formació del full: cares del paper; direcció màquina i transversal. Grau d'orientació de la fibra. Tipus de papers.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

Tema 2: Propietats bàsiques del paper.

Descripció:

Gramatge, Espessor, Densitat aparent, Factors que afecten a la densitat, Relació entre la densitat i altres propietats del full.

Activitats vinculades:

Pràctiques experimentals al laboratori: Anisotropia del paper. Gramatge. Espessor. Densitat i volum específic.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 3: Estructura porosa del paper. Flux de fluids a través del paper.

Descripció:

Estructura porosa del paper. Porositat superficial i interna. Caracterització de l'estructura porosa del paper. Distribució de la grandària de porus. Factors que influeixen. Mesura de la porositat. Relació entre la porositat i altres propietats del full. Flux de fluids a través del paper. Mesura de la permeabilitat. Permeabilímetres.

Activitats vinculades:

Pràctiques experimentals al laboratori: Determinació de la permeabilitat a l'aire dels papers. Mètodes per fuga d'aire (Bekk, Bendtsen i Gurley).

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 9h

Tema 4: Llisor i Rugositat.

Descripció:

Mesura de la llisor. Factors que afecten a la llisor.

Activitats vinculades:

Pràctiques experimentals al laboratori: Determinació de la llisor dels papers. Mètodes per fuga d'aire (Bekk, Bendtsen i Gurley). Determinació dels coeficients de fricció estàtic i dinàmic.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 3h

Tema 5: Interaccions entre el paper i la humitat.

Descripció:

Interaccions entre el paper i la humitat. Estabilitat dimensional. Factors que afecten a la estabilitat dimensional. Efecte de histèresis. Papers que requereixen estabilitat dimensional. Característiques de la fibra i el full que afecten a la estabilitat dimensional. Anisotropia en la estabilitat dimensional. Ondulat (Curl i Cockling).

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

Tema 6: Propietats de resistència del paper

Descripció:

Relació tensió deformació. Resistència a la tracció. Factors que afecten a la resistència a la tracció. Allargament. Tracció en humit. Càlcul del mòdul elàstic a tracció. Energia absorbida per tracció (TEA). Resistència a la tracció Zero-Span. Resistència a la tracció en direcció a l'espessor. Comportament a la compressió. Resistència al esclat. Factors que afecten al esclat. Resistència al esquinçament. Resistència al esquinçament intern. Factors que afecten al esquinçament. Resistència al plegat. Factors que afecten al plegat.

Rigidesa. Factors que afecten a la rigidesa. Càlcul del mòdul elàstic a flexió.

Activitats vinculades:

Pràctiques experimentals al laboratori: Reogrames de tracció-allargament. Determinació de la resistència a la tracció i allargament: anisotropies direcció màquina (DM) i transversal (DT). Avaluació del mòdul elàstic a tracció. Resistència al esclat. Resistència al esquinçament. Resistència al plegat. Determinació de la resistència a la flexió estàtica (Taber) i per ressonància (Kodak).

Dedicació: 41h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 25h

Tema 7: Propietats òptiques del paper.

Descripció:

Introducció i definicions de propietats òptiques. Percepció del color. Fonts de energia radiant. Il·luminants. Factors de reflectància. Mesura de la reflectància. Colorímetres i espectrofotòmetres. Valors triestímul. Coordenades cromàtiques. Espais CIE $L^*a^*b^*$ i CIE L^*C^*h . Mesura del color. Blancor ISO y Blancor CIE (Whiteness).. Factors que influeixen en la Blancor. Fluorescència. Opacitat. Factors que influeixen en la opacitat. Brillantor. Factors que influeixen en la brillantor. Coeficients de Kubelka-Munk. Espessor òptic. Transferència de la radiació en un mitja difusor: Aplicació a les propietats òptiques del paper..

Activitats vinculades:

Pràctiques experimentals al laboratori: Determinació de la blancor, opacitat, fluorescència i color amb espectrofotòmetre. Determinació de la brillantor.

Dedicació: 39h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 25h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final del curs depèn dels següents actes avaluatius:

- Activitat 1 (Prova escrita de control de coneixements): Examen parcial: 35%
- Activitat 2 (Avaluació de pràctiques de laboratori mitjançant informes escrits individuals i presentacions orals): Avaluació de les activitats pràctiques: 30%
- Activitat 3 (Prova escrita de control de coneixements): Examen final: 35%

El resultat poc satisfactori del primer parcial (Activitat I) es podrà reconduir mitjançant una prova escrita a realitzar el dia fixat per l'examen final (Activitat 3). A aquesta prova hi poden accedir els estudiants no presentats al primer parcial (Activitat 1) o amb una nota inferior a 5,0 al primer parcial (Activitat 1). La nota obtinguda per l'aplicació de la reconducció substituirà a la qualificació inicial sempre i quan sigui superior.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ek, M.; Gellerstedt, G.; Henriksson, G. (eds.). Pulp and paper chemistry and technology. Berlin: De Gruyter, cop. 2009. ISBN 9783110213454.
- Niskanen, Kaarlo (ed.). Paper physics. Helsinki: Fapet Oy, c1998. ISBN 9525216160.
- Professors de l'assignatura. Apunts lliurats pel professorat.

Complementària:

- Levlin, J.E.; Söderhjelm, L (eds.). Pulp and paper testing. Helsinki: Fapet Oy, 1999. ISBN 9525216179.
- Astals, Francesc. Análisis de las propiedades del papel. Barcelona: Tecnoteca, DL 2002. ISBN 8486219396.