Guía docente
220230 - 220230 - Caracterización Física de Biomateriales y Papel

Última modificación: 19/04/2023

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 717 - DEGD - Departamento de Ingeniería Gráfica y de Diseño.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2013). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Roncero Vivero, Maria Blanca

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. Capacidad para analizar, aplicar y proyectar las principales operaciones unitarias y los sistemas que componen los procesos de fabricación de materiales fibrosos (biomateriales, pulpa y papel).
2. Capacidad para analizar y evaluar teórica y experimentalmente las propiedades físico-mecánicas y ópticas específicas de materiales fibrosos (biomateriales, pulpa y papel).
3. Capacidad para desarrollar nuevos tipos de papeles, soportes o productos papeleros en función de las especificaciones a cumplir y de sus aplicaciones técnicas específicas.
4. Capacidad para seleccionar y evaluar las diversas fuentes de fibras vegetales aptas para la fabricación de materiales fibrosos (biomateriales, pulpa y papel) de características técnicas determinadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente se divide en tres partes:
· Sesiones presenciales de exposición - participación de los contenidos y realización de ejercicios.
· Sesiones presenciales de trabajo de laboratorio.
· Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios y actividades.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura el estudiantado debe:

Tener los conocimientos teóricos relacionados con las propiedades y características tecnológicas del papel y materiales compuestos, estudiado como una estructura física fibrosa.

Tener los conocimientos y capacidades para analizar, proyectar y diseñar los procesos de evaluación de las propiedades físico-mecánicas y ópticas de los materiales fibrosos (pulpas, papeles, biomateriales y materiales compuestos) desde el punto de vista teórico y práctico.

Tener los conocimientos y capacidades para realizar la verificación y control de instalaciones, procesos y sistemas cuyo objeto sea la evaluación de biomateriales y papel.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	12.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo grande	30,0	24.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Tema 1: Características del papel como estructura fibrosa.

Descripción:
El papel como estructura fibrosa. La fibra y la estructura fibrosa. Formación de la hoja: caras del papel; dirección máquina y transversal. Grado de orientación de la fibra. Tipo de papeles.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

Tema 2: Propiedades básicas del papel.

Descripción:
Gramaje, Espesor, Densidad aparente, Factores que afectan a la densidad, Relación entre la densidad y otras propiedades de la hoja.

Actividades vinculadas:
Prácticas experimentales en el laboratorio: Anisotropía del papel. Gramaje. Espesor. Densidad y volumen específico.

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 6h

Tema 3: Estructura porosa del papel. Flujo de fluidos a traves del paper.

Descripción:
Estructura porosa del papel. Porosidad superficial e interna. Caracterización de la estructura porosa del papel. Distribución del tamaño de poros. Factores que influyen. Medida de la porosidad. Relación entre la porosidad y otras propiedades de la hoja. Flujo de fluidos a través del papel. Medida de la permeabilidad. Permeabilímetros.

Actividades vinculadas:
Prácticas experimentales en el laboratorio: Determinación de la permeabilidad al aire de los papeles. Métodos por fuga de aire (Bekk, Bendtsen y Gurley).

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h

Tema 4: Lisura y rugosidad

Descripción:
Medida de la lisura. Factores que afectan a la lisura.

Actividades vinculadas:
Prácticas experimentales en el laboratorio: Determinación de la lisura de los papeles. Métodos por fuga de aire (Bekk, Bendtsen y Gurley). Determinación de los coeficientes de fricción estático y dinámico.

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 1h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 3h

Tema 5: Interacciones entre el paper y la humedad.

Descripción:
Interacciones entre el papel y la humedad. Estabilidad dimensional. Factores que afectan a la estabilidad dimensional. Efecto de histéresis. Papeles que requieren estabilidad dimensional. Características de la fibra y la hoja que afectan a la estabilidad dimensional. Anisotropía en la estabilidad dimensional. Ondulado (Curl y Cockling).

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 8h

Tema 6: Propiedades de resistencia del papel

Descripción:
Relación tensión deformación. Resistencia a la tracción. Factores que afectan a la resistencia a la tracción. Alargamiento. Tracción en húmedo. Cálculo del módulo elástico a tracción. Energía absorbida por tracción (TEA). Resistencia a la tracción Zero-Span. Resistencia a la tracción en dirección al espesor. Comportamiento a la compresión. Resistencia al estallido. Factores que afectan al estallido. Resistencia al desgarro. Resistencia al desgarro interno. Factores que afectan al desgarro. Resistencia al plegado. Factores que afectan al plegado.
Rigidez. Factores que afectan a la rigidez. Cálculo del módulo elástico a flexión.

Actividades vinculadas:
Prácticas experimentales en el laboratorio: Reogramas de tracción-alargamiento. Determinación de la resistencia a la tracción y alargamiento: anisotropías dirección máquina (DM) y transversal (DT). Evaluación del módulo elástico a tracción. Resistencia al estallido. Resistencia al desgarro. Resistencia al plegado. Determinación de la resistencia a la flexión estática (Taber) y por resonancia (Kodak).

Dedicación: 41h
Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h
Aprendizaje autónomo: 25h

(CAST) Tema 7: Propietats òptiques del paper.

Descripción:
Introducción y definiciones de propiedades ópticas. Percepción del color. Fuentes de energía radiante. Iluminantes. Factores de reflectancia. Medida de la reflectancia. Colorímetros y espectrofotómetros. Valores triestímulo. Coordenadas cromáticas. Espacios CIE L * a * b * y CIE L * C * h. Medida del color. Blancura ISO y Blancura CIE (Whiteness). Factores que influyen en la Blancura. Fluorescencia. Opacidad. Factores que influyen en la opacidad. Brillo. Factores que influyen en el brillo. Coeficientes de Kubelka-Munk. Espesor óptico. Transferencia de la radiación en un medio difusor: Aplicación a las propiedades ópticas del papel.

Actividades vinculadas:
Prácticas experimentales en el laboratorio: Determinación de la blancura, opacidad, fluorescencia y color con espectrofotómetro. Determinación del brillo.

Dedicación: 39h
Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 25h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota final del curso depende de los siguientes actos evaluativos:
- Actividad 1 (Prueba escrita de control de conocimientos): Examen parcial: 35%
- Actividad 2 (Evaluación de prácticas de laboratorio mediante informes escritos individuales y presentaciones orales): Evaluación de las actividades prácticas: 30%
- Actividad 3 (Prueba escrita de control de conocimientos): Examen final: 35%

El resultado poco satisfactorio del primer parcial (Actividad 1) se podrá reconducir mediante una prueba escrita a realizar el día fijado para el examen final (Actividad 3). A esta prueba pueden acceder los estudiantes no presentados al primer parcial (Actividad 1) o con una nota inferior a 5,0 en el primer parcial (Actividad 1). La nota obtenida para la aplicación de la reconducción sustituirá a la calificación inicial siempre y cuando sea superior.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso.
Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 substituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

BIBLIOGRAFÍA

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

Complementaria:
- 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.