



Guía docente

220232 - 220232 - Tecnología de la Fabricación de Productos Papeleros y Derivados

Última modificación: 11/04/2025

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: 2025

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Cusola Aumedes, Oriol

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

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.
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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente se divide en tres partes:

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico (ejercicios, problemas y visitas a fábricas).
- Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios y actividades.

En las sesiones de exposición de los contenidos, el profesorado introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrando con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión.

En las sesiones de trabajo práctico en el aula, el profesorado guiará al estudiante en la aplicación de los conceptos teóricos para la resolución de problemas, fundamentando en todo momento el razonamiento crítico. Se propondrán ejercicios que los estudiantes resolverán en el aula y fuera de ella, a fin de favorecer el contacto y utilización de las herramientas básicas necesarias para la resolución de problemas.

El estudiantado, de forma autónoma, tiene que trabajar el material proporcionado por el profesorado y el resultado de las sesiones de trabajo-problemas para asimilar y fijar los conceptos. El profesorado proporcionará un plan de estudio y de seguimiento de actividades (ATENEA).



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura el estudiantado debe:

Tener los conocimientos teóricos relacionados con las operaciones unitarias que componen la fabricación del papel.

Tener los conocimientos y capacidades para analizar, proyectar y diseñar los procesos de fabricación de los diferentes tipos de papel a partir de los diferentes tipos de pastas y de papeles reciclados (papelotes), así como de las operaciones de conversión de los mismos.

Tener los conocimientos y capacidades para realizar la verificación y control de instalaciones, procesos y sistemas cuyo objeto sea la fabricación del papel y operaciones conexas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Tema 1: Introducción a la fabricación del papel

Descripción:

Introducción: Definición del papel. Materias primas. Clasificación y tipos de papeles. Esquema general de una fábrica de papel.

Actividades vinculadas:

Realización de un trabajo científico-técnico sobre características y propiedades tecnológicas de diferentes tipos de papeles.

Dedicación:

Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 3h

Tema 2: Circuitos de preparación de pastas

Descripción:

Sistemas de obtención de suspensiones fibrosas a partir de pastas primarias (vírgenes): desintegración, agitación y refino. Datos de diseño y ejemplos de cálculo.

Características de la fibra recuperada. Circuitos de preparación de pastas adaptados al reciclado del papel: desintegración, tamizado, sedimentación centrífuga y sistemas de destintado.

Actividades vinculadas:

Definición y solución de balances de materia. Aplicación a los sistemas y circuitos de fabricación del papel. Cálculo de circuito de suspensiones de pastes.

Entrega problemas propuestos.

Dedicación:

30h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 19h



Tema 3. Circuitos de cabeza de máquina y sistemas de formación de la hoja

Descripción:

Circuitos de cabeza de máquina. Circuitos de aguas y pastas (primario, secundario y terciario). Regulaciones de consistencias, caudales y proporciones. Depuración de cabeza de máquina. Cajas de entrada.

Descripción general de los sistemas de formación de la hoja. Fundamentos físicos de la filtración. Mecanismos de la formación de la hoja. Aplicación de modelos de filtración a los sistemas de formación de la hoja. Sistemas industriales de formación de la hoja: Mesas planas. Formas redondas. Máquinas de dos telas. Formadores híbridos. Propiedades del papel atadas con esta parte del proceso.

Actividades vinculadas:

Cálculo de circuitos de cabeza de máquina.

Entrega problemas propuestos.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 10h

Tema 4. Prensado

Descripción:

Fundamentos físicos del prensado: Mecanismos del prensado. Tecnología de las prensas. Balances en la sección de prensas.

Propiedades del papel ligadas con esta parte del proceso.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h

Tema 5. Secado del paper

Descripción:

Fundamentos físicos y principios del secado del papel. Descripción general de los sistemas de secado del papel. Sequería multicilíndrica. Alimentación del vapor y extracción de los condensados. Extracción de los vapores de secado. Balances en la sección de secado. Otros sistemas industriales de secado. Propiedades finales del papel relacionadas con este proceso.

Actividades vinculadas:

Física del aire húmedo. Psicrometría. Cálculo de las características del aire húmedo.

Balances de materia y energía en el proceso de secado. Cálculo de una unidad de secado.

Entrega problemas propuestos.

Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 20h



Tema 6. Conversión del papel

Descripción:

Ennoblecimiento del papel: Tratamientos físicos (alisado, calandrado, crespado, gofrado, etc.). Tratamientos físico-químicos (encolado de superficie, estucado, etc.).

Actividades vinculadas:

Cálculo de la potencia necesaria en el accionamiento de las máquinas de papel.

Entrega problemas propuestos.

Dedicación: 13h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 8h

Tema 7. Reducción del impacto ambiental de la fabricación de paper

Descripción:

Estudio del impacto ambiental de un proceso productivo de papel: propuesta de soluciones alternativas y medidas correctoras.

Definición y descripción general de los circuitos de aguas de una fábrica de papel. Sistemas de tratamientos internos y cierres de circuitos. Caracterización de las aguas residuales de los procesos de fabricación de papel. Descripción general de los sistemas de tratamientos de aguas residuales de una fábrica de papel. Datos de diseño y ejemplos de cálculo.

Actividades vinculadas:

Definición y dimensionamiento de unidades de tratamientos de aguas de proceso. Definición y dimensionamiento de un tratamiento de aguas residuales.

Visitas a fábricas de papel con el objetivo de hacer un acercamiento a la realidad industrial de los procesos de fabricación.

Entrega problemas propuestos e informe de las visitas a fábricas.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 14h

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 la resolución de casos prácticos y trabajos mediante informes individuales y presentaciones orales): Problemas y casos prácticos: 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:

- Ek, M.; Gellerstedt, G.; Henriksson, G. (eds.). Pulp and paper chemistry and technology. Berlin: De Gruyter, cop. 2009. ISBN 9783110213430.
- Professorat de l'assignatura. Apunts lliurats pel professorat.

Complementaria:

- Smook, Gary A. Handbook for pulp & paper technologists. 3rd ed. Vancouver [etc.]: Angus Wilde, cop. 2002. ISBN 0969462859.
- Paulapuro, Hannu. Papermaking. Helsinki: Fapet Oy, cop. 2000-. ISBN 9789525216004.
- Götschling, G.; Pakarinen, H. Recycled fiber and deinking. Helsinki: Fapet Oy, cop. 2000. ISBN 9525216071.