



Guía docente

205506 - 205506 - Procesos de Mejora de las Propiedades Fisicomecánicas del Papel

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 TECNOLOGÍA PAPELERA Y GRÁFICA (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Coordinador: Blanca Roncero

Otros: Silvia Galea Martínez

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

MUTPIG-CE2. Analizar y aplicar las principales operaciones unitarias y los sistemas de los procesos de fabricación dentro del ámbito de la titulación.

MUTPIG-CE5. Seleccionar y evaluar los productos auxiliares más adecuados para los procesos y el desarrollo de nuevas propiedades del material en los procesos de fabricación del ámbito papelero y gráfico.

MUTPIG-CE6. Analizar y evaluar teórica y experimentalmente las propiedades estructurales, físico-mecánicas y ópticas específicas de los materiales del ámbito papelero y gráfico.

MUTPIG-CE7. Desarrollar papeles, soportes u otros productos papeleros en función de las especificaciones a cumplir y de sus aplicaciones técnicas específicas.

Genéricas:

MUTPIG-CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de la tecnología papelera y gráfica.

MUTPIG-CG5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la tecnología papelera y gráfica.

Transversales:

CT4. MUTPIG/MUDITT

Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Básicas:

CB06. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB09. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.



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/o actividades.

En las sesiones de exposición-participación de los contenidos, el profesorado introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes y solicitando, si se da el caso, la realización de ejercicios para facilitar su comprensión.

En las sesiones de trabajo de laboratorio, el profesorado guiará al estudiante en la aplicación de los conceptos teóricos para la realización de las prácticas experimentales, fomentando en todo momento el razonamiento crítico. Ser propondrán actividades que el estudiantado resuelva en el aula i fuera del aula, para favorecer el contacto y utilización de las herramientas básicas necesarias la realización de las prácticas.

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

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Finalizada la asignatura el estudiante tiene que:

Ser capaz de entender los aspectos teóricos y prácticos de las operaciones de refinado, reciclado y biorefinado de fibras lignocelulósicas; evaluar la influencia sobre las diferentes propiedades estructurales y mecánicas de los productos papeleros; relacionar las variables de las operaciones con los efectos en las propiedades del producto final; resolver aspectos físico-químicos relacionados con procesos de fabricación de productos papeleros y cómo estos influyen en las propiedades finales del producto.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo pequeño	45,0	36.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Módulo 1: Proceso de refinado

Descripción:

Principio del refinado. Efectos del refinado. Efectos primarios. Efectos secundarios. Interrelación de los efectos del refinado. Efecto en las propiedades estructurales y físico-mecánicas de las fibras y papeles.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación:

35h

Grupo pequeño/Laboratorio: 15h

Aprendizaje autónomo: 20h



Módulo 2: Proceso de reciclado

Descripción:

Principio del proceso de reciclado. Desintegración del papel reciclado. Características de la fibra reciclada. Propiedades del papel reciclado.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 27h

Grupo pequeño/Laboratorio: 9h

Aprendizaje autónomo: 18h

Módulo 3: Proceso de biorrefinado

Descripción:

Principio del proceso de biorrefinado. Tipo de enzimas utilizados en este proceso. Efecto del biorefinado en las propiedades estructurales y físico-mecánicas de las fibras y papeles.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 18h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h

Módulo 4: Aditivos funcionales y de control

Descripción:

Aditivos funcionales: Agentes de encolado. Agentes de resistencia en húmedo. Agentes de resistencia en seco. Cargas. Colorantes y pigmentos. Clasificación. Mecanismos. Influencia en la fisicoquímica papelera. Influencia en las propiedades de los papeles.

Aditivos de control: agentes de retención. Mecanismo. Clasificación. Influencia en el potencial electrocinético. Minimización del consumo de productos químicos. Otros aditivos.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 27h

Grupo pequeño/Laboratorio: 9h

Aprendizaje autónomo: 18h



Módulo 5: Tratamientos superficiales

Descripción:

Encolado superficial: Introducción. Productos químicos. "Size-press". Propiedades de los papeles.

Estucado: Introducción. Finalidad. Procesos. Pigmentos. Ligantes. Otros productos. Influencia en las propiedades de los papeles.

Propiedades reológicas de la salsa de estucado.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 18h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h

ACTIVIDADES

Actividad 1: Clases de Teoría

Descripción:

Exposición de los contenidos de la asignatura siguiendo un modelo de clase expositiva participativa. La materia se ha organizado en 5 áreas temáticas y dentro de estas áreas hay diferentes temas, tal como se muestra en los módulos presentados en los contenidos de la presente guía.

Dedicación: 64h

Aprendizaje autónomo: 45h

Grupo pequeño/Laboratorio: 19h

Actividad 2: Prácticas de laboratorio

Descripción:

Realización de las siguientes prácticas:

1. Refino utilizando diferentes equipos de refino
2. Curva de refinado y caracterización de los papeles
3. Reciclado de las muestras refinadas y caracterización de los papeles
4. Evaluación de la recuperación de las propiedades de fibras recicladas
5. Biorrefinado con diferentes enzimas y caracterización de los papeles
6. Aplicación de aditivos de resistencia en húmedo y de encolado, y valoración de las propiedades
7. Aplicación de agentes de retención a una suspensión fibrosa, evaluación de su efectividad en la jarra dinàmica
8. Preparación de una salsa de estucado. Análisis de su reología. Estucado del papel. Propiedades de los papeles estudiados.

Para cada una de las prácticas realizadas, el alumno tendrá que entregar un informe individual. Para superar la asignatura, es condición necesaria asistir a las prácticas de laboratorio y presentar los informes correspondientes.

Dedicación: 55h

Aprendizaje autónomo: 35h

Grupo pequeño/Laboratorio: 20h



Actividad 3: Examen parcial

Descripción:

Realización del examen parcial de la asignatura

Dedicación: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Actividad 4: Examen final

Descripción:

Realización del examen final de la asignatura

Dedicación: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota global de la asignatura (NG) será el resultado del siguiente cálculo ponderado:

$$NG = 0,25 \times EV1P \text{ (Parcial)} + 0,40 \times EV1F \text{ (Final)} + 0,35 \times EV2$$

Donde:

EV1 Nota obtenida en las pruebas escritas u orales de control de conocimientos individuales (examen parcial y final)

EV2 Nota obtenida en la evaluación de trabajos prácticos mediante informes entregables (actividad 2)

Los resultados poco satisfactorios del primer EV1P (Parcial) se podrán reconducir en la fecha fijada para el examen final EV1F (Final), mediante una prueba escrita. A esta prueba podrán acceder los estudiantes que no se hayan presentado al primer parcial o con una nota inferior a 5,0 en el primer parcial. La calificación de esta prueba de reconducción estará entre 0 y 10 y sustituirá la prueba evaluable EV1P siempre y cuando sea superior.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de revaluación, la calificación del examen de revaluación sustituirá las notas de todos los actos de evaluación EV1P i EV1F y se mantendrán las calificaciones de EV2. Si la nota final después de la revaluación es inferior a 5.0 sustituirá la inicial únicamente en el caso que sea superior. Si la nota final después de la revaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

Los informes de los trabajos técnicos fruto de las actividades prácticas se realizarán individualmente y por escrito. Es condición necesaria para superar la asignatura la realización de las prácticas de laboratorio y presentar los informes correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Apunts del professorat depositats a ATENEA.
- Ek, Monica; Gellerstedt, Göran; Henriksson, Gunnar. Pulp and paper chemistry and technology. Berlin: De Gruyter, cop. 2009. ISBN 9783110213430.
- Cátedra de Tecnología Papelera; CIPAGRAF. Los productos químicos auxiliares en la industria papelera. Terrassa: UPC. ETSIIT, 1984. ISBN 8460033767.
- Cátedra de Tecnología Papelera; CIPAGRAF. El encolado del papel. Terrassa: UPC. ETSIIT, 1985. ISBN 846003903X.

Complementaria:

- Smook, Gary A. Handbook for pulp & paper technologists. 3rd ed. Vancouver [etc.]: Angus Wilde, cop. 2002. ISBN 0969462859.
- Gottschling, Gottfried; Pakarinen, Heikki. Recycled fiber and deinking. Helsinki: Fapet Oy, cop. 2000. ISBN 9525216071.
- Kocurek, Michael J.; Leask, Ray A. Pulp and paper manufacture. 3rd ed. Montreal: Joint Textbook Committee of the Paper Industry



of the United States and Canada, 1983-1993. ISBN 091989304X.