

Guía docente

205171 - 205171 - Análisis de las Propiedades de los Papeles

Última modificación: 28/05/2026

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 2025). (Asignatura optativa).

Curso: 2026

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Blanca Roncero

Otros:

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos:

KPG1. Comprender las metodologías para el análisis de las materias primas lignocelulósicas, sus productos intermedios y finales. (Especialidad en Tecnología Papelera y Gráfica).

Habilidades:

S06. Redactar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina de forma clara y sin ambigüedades para públicos especializados y no.

SGP1. Analizar el ciclo de vida de los materiales y su impacto en el cambio climático. (Especialidad en Ambientalización de Procesos/ Process Greening).

Competencias:

CPG1. Seleccionar las técnicas de análisis adecuadas para una correcta caracterización de los materiales lignocelulósicos y sus productos derivados. (Especialidad en Tecnología Papelera y Gráfica).

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 estudios 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 relacionados con las propiedades y características tecnológicas del papel y materiales compuestos, estudiado como estructura física fibrosa; evaluar las propiedades físico-mecánicas y ópticas de los materiales fibrosos (pastas, papeles, biomateriales y materiales compuestos) desde el punto de vista teórico y práctico.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

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

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Módulo 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. Anisotropías. Grado de orientación del papel. Tipos de papeles.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 19h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

Módulo 2: Propiedades básicas del papel.

Descripción:

Propiedades estructurales. Gramaje, Espesor, Densidad aparente, Volúmen específico. Relación entre la densidad y otras propiedades de la hoja.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 19h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

Módulo 3: Estructura porosa del papel.

Descripción:

Estructura porosa del papel. Porosidad superficial e interna. Caracterización porométrica de la estructura del papel y factores que le influyen. Flujo de fluidos a través del papel. Medida de la porosidad. Relación de la porosidad y otras propiedades de la hoja. Medida de la permeabilidad. Relación entre permeabilidad geométrica y porosidad.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 28h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 18h

Módulo 4: Propiedades de superficie.

Descripción:

Lisura o rugosidad, y métodos de medida. Factores que afectan a estas propiedades.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 19h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

Módulo 5: Propiedades de resistencia del papel

Descripción:

Relación tensión/deformación. Resistencia a la tracción y alargamiento. Tracción en húmedo. Módulo elástico a la tracción. Energía absorbida por tracción (TEA). Resistencia a la tracción Zero-Span. Resistencia a la tracción en espesor. Comportamiento a la compresión. Resistencia al estallido. Resistencia al desgarro. Resistencia al plegado. Rigidez. Factores que afectan a las propiedades de resistencia.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 15h

Módulo 6: Interacciones entre el papel 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.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 7h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 4h

Módulo 7: Propiedades ópticas del papel

Descripción:

Introducción y definiciones de las propiedades ópticas del papel. Factores de reflectancia. Medida de la reflectancia. Blancura ISO y Blancura CIE (Whiteness). Fluorescencia. Opacidad. Brillo. Coeficientes Kubelka-Munk y aplicación a las propiedades ópticas del papel. Factores que influyen en las propiedades ópticas.

Actividades vinculadas:

Clases de teoría, prácticas de laboratorio

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

ACTIVIDADES

Actividad 1: Clases de Teoría

Descripción:

Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura siguiendo un modelo de clase expositiva participativa.

La materia se ha organizado en 7 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: 74h

Grupo grande/Teoría: 24h

Aprendizaje autónomo: 50h

Actividad 2: Prácticas de laboratorio

Descripción:

Realización de las siguientes prácticas de laboratorio:

1. Propiedades estructurales y básicas
2. Propiedades de superficie
3. Permeancia al aire y porosidad
4. Comportamiento a la tracción
5. Otras propiedades mecánicas
6. Propiedades Barrera
7. Propiedades ópticas

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: 45h

Grupo pequeño/Laboratorio: 15h

Aprendizaje autónomo: 30h

Actividad 3: Examen parcial

Descripción:

Realización del examen parcial de la asignatura.

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

Actividad 4: Examen final

Descripción:

Realización del examen final de la asignatura

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

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

$$NG = 0,30 \times EV1P \text{ (Parcial)} + 0,40 \times EV1F \text{ (Final)} + 0,30 \times EV2$$

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 los trabajos prácticos mediante informes entregados (actividad 2)

Los resultados poco satisfactorios del primer parcial 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 será 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 re-evaluación, la calificación del examen de re-evaluación sustituirá las notas de todos los actos de evaluación EV1P y EV1F y se mantendrán las calificaciones de EV2. Si la nota final después de la re-evaluación es inferior a 5.0 sustituirá la inicial únicamente en el caso que sea superior. Si la nota final después de la re-evaluación 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 dipositats a ATENEA.
- Smook, Gary A. Handbook for pulp & paper technologists. 3rd ed. Vancouver [etc.]: Angus Wilde, cop. 2002. ISBN 0969462859.
- Niskanen, Kaarlo. Paper physics. 2nd ed. Helsinki: Finnish Paper Engineer's Association/Paperi ja Puu Oy, 2008. ISBN 9789525216004.

Complementaria:

- Söderhelm, Liva; Levlin, Jan-Erik. Pulp and paper testing. Helsinki: Fapet Oy, 1999. ISBN 9525216179.
- Astals, Francesc. Análisis de las propiedades del papel. Barcelona: Tecnoteca, DL 2002. ISBN 8486219396.