



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos
Canales y P.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

45000107 - Estructura De Materiales II

PLAN DE ESTUDIOS

04MI - Grado En Ingeniería De Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	45000107 - Estructura de Materiales II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04MI - Grado en Ingeniería de Materiales
Centro responsable de la titulación	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jaime Orellana Barrasa		jaime.orellana@upm.es	Sin horario. Tutorías previa reserva en Moodle o por correo electrónico.
Sandra Tarancon Roman		sandra.tarancon@upm.es	Sin horario. Tutorías previa reserva en Moodle o por correo electrónico.

Elena Maria Tejado Garrido	ETSI Caminos	elena.tejado@upm.es	Sin horario. Tutorías previa reserva en Moodle o por correo electrónico.
Jose Ygnacio Pastor Caño (Coordinador/a)	ETSI Caminos	jy.pastor@upm.es	Sin horario. Tutorías previa reserva en Moodle o por correo electrónico.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Martinez Barja, Aida	aida.martinez.barja@upm.es	Pastor Caño, Jose Ygnacio

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matemáticas I
- Mecánica
- Estructura De Materiales I
- Electricidad Y Magnetismo
- Fundamentos Químicos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Comportamiento mecánico de los materiales
- Matemáticas avanzadas
- Manejo avanzado de Word y PowerPoint

- Teoría de errores
- Física y química general

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 1 - Saber identificar las estructuras de los diversos tipos de materiales, y conocer las técnicas de caracterización y análisis de los materiales

CG 11 - Responsabilidad y ética profesional

CG 2 - Capacidad de trabajo en equipo

CG 3 - Comunicación oral y escrita

CG 4 - Uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

CG 7 - Capacidad de Organización y Planificación

4.2. Resultados del aprendizaje

RA59 - Saber relacionar y aplicar de forma práctica los conceptos básicos relacionados con la estructura de los materiales, su influencia en las propiedades macroscópicas y microscópicas, y su modificación mediante el procesado y la transformación de los materiales.

RA58 - Conocer y saber aplicar los modelos matemáticos, físicos, químicos y biológicos para representar y manejar la estructura de los materiales

RA60 - Conocer las principales técnicas de caracterización microestructural de los materiales

RA62 - Saber trabajar en equipo en entornos interdisciplinares, siendo capaz de organizar y planificar los trabajos.

RA61 - Utilizar con soltura la comunicación oral y escrita, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

RA63 - Ejecutar el trabajo con responsabilidad y respeto a los demás.

RA57 - Entender, asimilar y manejar los conceptos básicos de la estructura de los materiales cristalinos y amorfos, de los materiales metálicos, cerámicos y polímeros y los principios de jerárquicos de los materiales biológicos, así como de sus elementos constituyentes

RA92 - Análisis del impacto ecológico

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Descripción de la asignatura: Conocimiento y Experimentación con Materiales No Cristalinos

Curso: Primero | Semestre: Segundo | Grado en Ingeniería de Materiales ? UPM

Esta asignatura introduce al estudiante en el estudio de los materiales no cristalinos desde una perspectiva completamente inicial, sin requerir conocimientos previos específicos en la materia. El enfoque se orienta hacia la comprensión rigurosa de sus características fundamentales y su aplicación en la resolución de casos prácticos, así como en el análisis y planteamiento de situaciones reales de interés ingenieril.

Las clases tienen un carácter eminentemente dinámico y participativo. La metodología docente combina enfoques prácticos y experimentales que exigen un alto grado de implicación por parte del alumnado. El aprendizaje se construye de manera activa, favoreciendo tanto la exploración personal como el trabajo colaborativo, en un entorno de innovación y responsabilidad compartida.

Más allá de los objetivos formativos específicos propios del área de materiales no cristalinos, esta asignatura se propone como un espacio para el desarrollo integral del estudiante, impulsando diversas competencias transversales recogidas en el perfil de egreso del Grado en Ingeniería de Materiales. Entre ellas destacan: la capacidad de trabajo en equipo, la inteligencia colaborativa y en red, la iniciativa personal y colectiva, la planificación y programación eficaz, el pensamiento crítico, la capacidad de autoformación y la proactividad en la resolución de problemas.

El logro de estos objetivos requiere una participación activa y continuada en todas las actividades de la asignatura, tanto en modalidad presencial como mediante los recursos ofrecidos a través del Campus Virtual, incluyendo el trabajo individual y el desarrollo de proyectos en grupo.

Esta asignatura no se limita a transmitir un conjunto cerrado de contenidos, sino que busca fomentar un uso creativo y estratégico de los conocimientos adquiridos. Para ello, se anima al alumnado a aplicar lo aprendido en el desarrollo de casos prácticos, que serán diseñados, implementados y evaluados por los propios estudiantes a lo largo del curso.

En caso de necesidad por razones sanitarias, las actividades docentes y de evaluación pasarán a tener lugar en modalidad telemática

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Interacción atómica y molecular. Orden local y enlace químico. Difusión molecular
2. Organización estructural en materiales amorfos. Parámetros y leyes de escala. Parámetros de orden. Estructura y topología del desorden
3. Estructura de los sólidos amorfos. Orden de corto y medio alcance. Concepto de racimo (cláster)
4. Caracterización de materiales amorfos
5. Cristales líquidos. Periodicidad: límites entre el orden y el desorden. Extendiendo la noción de cristal. Modelos. Propiedades estructurales. Estabilidad. Sistemas lamelares y sistemas columnares.
6. Estado vítreo. La transición vítrea. Fenomenología de la transición vítrea. Teorías de transición vítrea. Formación de vidrios
7. Polímeros. Síntesis. Conformación de las cadenas poliméricas. Interacción entre cadenas. Polímeros amorfos y cristalinos. Biopolímeros y procesos de auto-ensamblado
8. Ejemplos de materiales amorfos con aplicaciones estructurales y a diferentes escalas: cementos, espumas, vidrios metálicos, nanomateriales, tejidos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Introducción de los objetivos de la asignatura. Sistema de evaluación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temario del curso Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Temario del curso Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Seguimiento tutorizado por varios profesores del trabajo de curso Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
4	<p>Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Laboratorio caracterización mecánica de materiales amorfos Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p>Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Laboratorio Polímeros 1 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Laboratorio Polímeros 2 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p>Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Seguimiento tutorizado por varios profesores del trabajo de curso Duración: 03:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>		<p>Examen parcial 1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p>Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prácticas de laboratorio ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>

9	Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Seguimiento tutorizado por varios profesores del trabajo de curso. Duración: 03:00 AR: Aprendizaje basado en retos		
12	Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exposición oral del trabajo de curso PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 05:00
13	Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Preguntas en la exposición oral del trabajo de curso OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 05:00
14	Temario del curso Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Temario del curso Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen parcial 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00 Memoria escrita en formato oficial del trabajo de curso OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00
16				
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Examen parcial 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 7
8	Prácticas de laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	5%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 2 CG 3 CG 7
12	Exposición oral del trabajo de curso	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	05:00	5%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 2 CG 3 CG 7
13	Preguntas en la exposición oral del trabajo de curso	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	05:00	5%	4 / 10	CG 4 CE 1 CG 11 CG 2 CG 3 CG 7
15	Examen parcial 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 7
15	Memoria escrita en formato oficial del trabajo de curso	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 2 CG 3 CG 7

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Examen parcial 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 7
8	Prácticas de laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	5%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 2 CG 3 CG 7
12	Exposición oral del trabajo de curso	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	05:00	5%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 2 CG 3 CG 7
13	Preguntas en la exposición oral del trabajo de curso	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	05:00	5%	4 / 10	CG 4 CE 1 CG 11 CG 2 CG 3 CG 7
15	Examen parcial 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 7
15	Memoria escrita en formato oficial del trabajo de curso	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CG 4 CG 11 CE 1 CG 2 CG 3 CG 7

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CG 4 CG 11 CG 7 CE 1 CG 2 CG 3

7.2. Criterios de evaluación

Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura seguirá dos modalidades previstas en la normativa académica: evaluación progresiva (continua) y evaluación global (final ordinaria y extraordinaria). En ambas se aplicarán los mismos criterios generales, orientados a valorar de forma equilibrada los conocimientos teóricos, las competencias prácticas y el grado de implicación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje.

Los principales elementos que conforman la evaluación son los siguientes:

- Asistencia y participación activa en clase, de forma regular y continuada.
- Realización del trabajo de curso, en sus distintas fases y entregas parciales.
- Participación en actividades formativas a través de la plataforma Moodle, incluyendo foros, cuestionarios y tareas.
- Realización de prácticas de laboratorio, con entrega de los correspondientes informes.
- Participación en actividades voluntarias o complementarias, tanto presenciales como virtuales, que se propongan a lo largo del curso.

Para superar la asignatura mediante la **evaluación progresiva**, el estudiante deberá obtener una **calificación**

igual o superior al 40 % de la puntuación máxima en cada uno de los bloques evaluables. Esta condición garantiza un rendimiento mínimo equilibrado en todos los apartados del proceso formativo.

En el caso de acogerse a la evaluación global, que se realiza mediante **examen final** y otras evidencias específicas, será necesario **alcanzar al menos el 50 % de la calificación máxima** en cada uno de los componentes evaluables que integran dicha prueba.

Estos criterios tienen por objeto fomentar un aprendizaje sólido, sostenido y coherente, reconociendo tanto el esfuerzo continuado como la adquisición efectiva de competencias a lo largo del semestre.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Programa informático CESEDUPACK	Otros	Software CES EDUPACK
Laboratorio de ensayos mecánicos	Equipamiento	Máquinas de ensayos, hornos, mecanizado de probetas, mordazas, termopares, controladores de temperatura, proyector de perfiles, ordenadores...

Artículos científicos y técnicos	Bibliografía	Bibliografía científica especializada
Plataforma Moodle	Recursos web	Plataforma Moodle
Presentaciones de los profesores	Bibliografía	Resumen en PDF de las presentaciones realizadas en clase por los profesores
Preguntas y respuestas de cada tema	Recursos web	Los alumnos propondrán preguntas y respuestas de cada tema impartido en la asignatura como método de evaluación por pares y seguimiento continuo de la asignatura.
Aula invertida	Recursos web	Innovación educativa: Aula invertida
Gamificación	Otros	Innovación educativa: Gamificación
Autoaprendizaje	Otros	Innovación educativa: Autoaprendizaje
Coaching Educativo	Otros	Innovación Educativa: Coaching Educativo
Aprendizaje de la atención plena	Otros	Innovación educativa: Aprendizaje de la atención plena
Design Thinking	Otros	Innovación educativa: Design Thinking
Plataforma Matmatch y Granta Materials Data	Recursos web	Bases de datos en línea de propiedades de materiales técnicos e industriales.
Repositorio institucional UPM y bibliotecas	Bibliografía	Acceso a monografías, tesis, normas UNE-EN-ISO, revistas técnicas y manuales de referencia.
Visualizaciones y simulaciones de estructura	Recursos web	Herramientas interactivas (como Material Project, NanoHUB o MolView) para visualizar estructuras.
Canales educativos multimedia (YouTube UPM, LinkedIn, FaceBook, UPMateriales Blog, Instagram, etc.)	Recursos web	Vídeos explicativos, cápsulas didácticas y contenidos prácticos en formato audiovisual. Debates interactivos.
Prácticas con materiales cotidianos (low-cost)	Equipamiento	Recursos experimentales de bajo coste para reforzar el aprendizaje en entornos no laboratoriales.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura incorpora de forma transversal diversos aspectos vinculados a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** definidos por la **Agenda 2030 de Naciones Unidas**, contribuyendo así al desarrollo de una conciencia crítica, ética y responsable en la formación del futuro ingeniero.

A lo largo del curso se promoverá no solo la adquisición de conocimientos técnicos, sino también la comprensión del papel de la ingeniería de materiales en la transformación hacia un mundo más justo, sostenible e inclusivo.

Concretamente, esta asignatura se relaciona con los siguientes ODS:

ODS 4 ? Educación de calidad: Fomentando un aprendizaje activo, equitativo y continuado mediante metodologías innovadoras como el aula invertida, la gamificación y el coaching educativo.

ODS 5 ? Igualdad de género: Garantizando la igualdad de oportunidades y el respeto a la diversidad en todas las dinámicas de trabajo en grupo y participación académica.

ODS 6 ? Agua limpia y saneamiento: Analizando, en el contexto de los materiales no cristalinos, soluciones técnicas aplicadas a la filtración, depuración o contención de aguas en entornos industriales.

ODS 7 ? Energía asequible y no contaminante: Estudiando materiales relevantes en la transición energética (por ejemplo, vidrios, polímeros o materiales amorfos utilizados en almacenamiento térmico o en energía solar).

ODS 8 ? Trabajo decente y crecimiento económico: Promoviendo capacidades que favorezcan la empleabilidad de los estudiantes mediante el desarrollo de competencias técnicas y transversales exigidas en la industria actual.

ODS 9 ? Industria, innovación e infraestructuras: Potenciando la innovación en el diseño, selección y aplicación de materiales con bajo impacto ambiental y alto rendimiento funcional.

ODS 10 ? Reducción de las desigualdades: Garantizando la participación inclusiva del alumnado, y fomentando la colaboración respetuosa entre estudiantes de distintos orígenes y trayectorias.

ODS 11 ? Ciudades y comunidades sostenibles: Reflexionando sobre el papel de los materiales en entornos urbanos sostenibles, tanto desde el punto de vista de su reciclabilidad como de su impacto en el confort y la salud.

ODS 12 ? Producción y consumo responsables: Evaluando la durabilidad, reparabilidad y reciclabilidad de los

materiales no cristalinos en diferentes aplicaciones tecnológicas.

ODS 13 ? Acción por el clima: Sensibilizando sobre la responsabilidad del ingeniero en el diseño de soluciones que reduzcan la huella de carbono y los impactos derivados del ciclo de vida de los materiales.

Además, en caso de que circunstancias sanitarias o institucionales así lo requirieran, las actividades docentes y de evaluación podrán adaptarse temporalmente a modalidad telemática, garantizando en todo momento la continuidad y la calidad del proceso formativo.