



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000505 - Materiales Polimericos Y Compuestos

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000505 - Materiales Polimericos y Compuestos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Manuel Laso Carbajo	Laboratorio	manuel.laso@upm.es	M - 12:00 - 14:00
Aikaterini Foteinopoulou (Coordinador/a)		k.foteinopoulou@upm.es	- -

* 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 Fernandez, Daniel	daniel.martinez.fernandez@upm.es	Foteinopoulou, Aikaterini

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Estructura Y Propiedades De Materiales No Metálicos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Es esencial DOMINAR (no solo conocer superficialmente) los conceptos de los capítulos 2 y 3 de la asignatura estructura y propiedades de materiales no metálicos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE27C - Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA283 - Cálculos cuantitativos para aplicaciones en áreas de investigación actuales (nanotecnología, autoensamblado de materiales, biosensores, LCD's, fluidos complejos, optoelectrónica, etc.)

RA281 - Predicción cuantitativa de propiedades eléctricas, electrónicas, mecánicas en materiales poliméricos y compuestos

RA282 - Cálculo de propiedades tensoriales para materiales anisótropos (cristalinos, orientados, compuestos, etc.) tales como efectos piezoeléctrico, magnetoresistivo, fotoelástico, complianzas y rigideces, etc.

RA472 - Conocimiento del comportamiento reológico de materiales poliméricos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura está orientada al conocimiento práctico de los aspectos más distintivos de los materiales poliméricos y compuestos. Dado el tiempo disponible, se da prioridad a las cuestiones de mayor importancia práctica, que presentan mayores dificultades conceptuales y que requieren más madurez por parte del alumno. Se evita en lo posible el enfoque descriptivo de estos materiales por ser conocimientos que los alumnos de octavo semestre pueden adquirir de forma autónoma. Los temas que componen el temario se han seleccionado con este criterio. La asignatura incluye además numerosos problemas y prácticas de construcción de modelos a escala de materiales y de estructuras tipo membrana. Se aprovechan las presentaciones de los resultados de los proyectos para entrenar la técnica de hablar en público.

5.2. Temario de la asignatura

1. Homogeneización
 - 1.1. Homogeneización básica
 - 1.2. Homogeneización policristalina
 - 1.3. Inclusiones y fibras
2. Superficies de representación
3. Laminados y tejidos
 - 3.1. Micromecánica del laminado
 - 3.2. Macromecánica del laminado
 - 3.3. Expansión térmica y alabeo
4. Membranas
 - 4.1. Elementos de geometría diferencial
 - 4.2. Superficies de curvatura gaussiana nula
 - 4.3. Membranas de curvatura media nula
 - 4.4. Membranas regladas, geodésicas y mínimas
5. Reología
 - 5.1. Funciones viscométricas
 - 5.2. Flujos reológicos
6. Elastómeros
 - 6.1. Elasticidad entrópica

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la Asignatura. relación con asignaturas previas. Ejercicios explicativos. Elementos de simetría; estereogramas; ejemplos.</p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Repaso representación funciones trigonométricas en coordenadas polares. Superficies en coordenadas esféricas</p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Problemas: clasificación de compuestos y materiales poliméricos: colágeno, Goretex, madera, Problema 2.12. Clases límite</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
3	<p>Superficies de representación para props. de orden 1, 2 3 y 4</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Ejercicios de construcción de superficies de representación para conductividad eléctrica, índice de refracción, complianza y rigidez elásticas, cuadrícula de representación</p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
4	<p>Reglas básicas de homogeneización, isoflujo, isogradiante; casos no simples y caso homogéneo general</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Ejercicios de compuestos laminares desviados, combinaciones con fibras y tejidos</p> <p>Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
5	<p>Homogeneización de campo medio, fórmula de Hashin-Shtrikman</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Problemas de homogeneización con compuestos de fibra y con inclusiones esféricas</p> <p>Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
6	<p>Homogeneización de materiales policristalinos; promedio policristalino isótropo y orientado</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Problemas de homogeneización con compuestos de fibra y con inclusiones esféricas</p> <p>Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
7	<p>Teoría clásica de la placa laminada; hipótesis y resultados básicos</p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Problemas de deformación y curvatura de laminados</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Primer examen de evaluación continua se evalúa la capacidad para realizar diseños y aplicaciones avanzadas de materiales compuestos, así como la habilidad para diseñar racionalmente nuevos materiales compuestos.</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p>

8	Deformación térmica de laminados; alabeo térmico Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Problemas de deformación de laminados y membranas; vigas de compuestos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
9	Materiales para membranas y su relación con la geometría diferencial; curvatura, formas fundamentales Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Problemas de curvatura de membranas de materiales compuestos; curvaturas principales, geodésicas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
10	Membranas de curvatura gaussiana nula; isometrías e invariantes isométricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Complianzas en mat. compuesto hexagonal y elasticidad no lineal Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
11	Membranas de curvatura media nula y superficies mínimas. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Aplicación a velas náuticas, catenarias y carpas isotrópicas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
12	Reología de polímeros; funciones reométricas y flujos reométricos; ecuaciones constitutivas viscoelásticas diferenciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Aplicación a problemas de arranque de flujo de cizalla y extensional; diferencias de tensiones normales Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		En la prueba práctica se continúa la construcción de modelos a escala. Prácticas voluntarias no tienen impacto en la nota final EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 04:00
13	Elasticidad de polímeros; elasticidad entrópica y teoría de la red afín (Kuhn-Treloar) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Problemas de diseño de elastómeros y de efecto Gough-Joule y piezocalórico Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
14				
15				
16				
17				Examen final: se evalúa la capacidad para enfrentarse con problemas próximos a la aplicaciones industriales reales de los materiales compuestos. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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	Primer examen de evaluación continua se evalúa la capacidad para realizar diseños y aplicaciones avanzadas de materiales compuestos, así como la habilidad para diseñar racionalmente nuevos materiales compuestos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	20%	/ 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CE27C
12	En la prueba práctica se continúa la construcción de modelos a escala. Prácticas voluntarias no tienen impacto en la nota final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	04:00	0%	/ 10	CE27C CG5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Primer examen de evaluación continua se evalúa la capacidad para realizar diseños y aplicaciones avanzadas de materiales compuestos, así como la habilidad para diseñar racionalmente nuevos materiales compuestos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	20%	/ 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CE27C
17	Examen final: se evalúa la capacidad para enfrentarse con problemas próximos a la aplicaciones industriales reales de los materiales compuestos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	/ 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

El método de evaluación es por "PRUEBA GLOBAL"

La Evaluación será a través de un examen global programado en las fechas de período de exámenes en el que se examina TODO el contenido de la asignatura.

Sin embargo, para facilitar el aprendizaje y la adquisición de las competencias se planea una prueba de evaluación (PE) en la mitad de cuatrimestre. Esta prueba será presencial y obligatoria.

El sistema de evaluación constará de dos exámenes (obligatorios) y una prueba práctica:

- en el primer examen de evaluación global se evalúa la capacidad para clasificar materiales compuestos según su estructura y morfología, y el uso de las herramientas y métodos enseñados así como ara realizar diseños y aplicaciones avanzadas de materiales compuestos, así como la habilidad para diseñar racionalmente nuevos materiales compuestos
- en el 2o examen de evaluación global se evalúa la capacidad para enfrentarse con problemas próximos a la aplicaciones industriales reales de los materiales compuestos.
- en la prueba práctica se evalúa la capacidad para aplicar conocimientos teóricos a la construcción de un modelo a escala. (La práctica no es recuperable).

Para aprobar es necesario obtener una nota total mayor que 5 después de aplicar los pesos de cada prueba. La práctica es obligatoria y no recuperable.

En caso de que el alumno se presenta en el 1er examen y no en el 2o su nota será $0.2 \cdot \text{nota}_{1er \text{ examen}}$.

En caso de no aprobar o no presentarse el alumno se presentará a la convocatoria extraordinaria y se examinará de la asignatura completa; el resultado de este examen constituirá el 100% de la nota.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	A los alumnos se les proporcionará una copia de los apuntes de la asignatura.