



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

53002090 - Materiales Emergentes Y Nanomateriales

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53002090 - Materiales Emergentes y Nanomateriales
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Mohammed Naffakh Cherradi-Hadi (Coordinador/a)		mohammed.naffakh@upm.es	Sin horario. Solicitar por email

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

(a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

(e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

(g) - COMUNICA. Habilidad para comunicar eficazmente.

(i) - SE ACTUALIZA. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.

(j) - CONOCE. Conocimiento de los temas contemporáneos.

(k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

(l) - ES BILINGÜE. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano).

CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG08 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones ζ y los conocimientos y razones últimas que las sustentan ζ a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA127 - El alumno es capaz de organizar y dirigir su aprendizaje de forma autónoma para ampliar sus conocimientos en una materia.

RA225 - Conocer el contexto multidisciplinar de la ingeniería

RA227 - Conocer la sinergia entre ciencia y desarrollo.

RA124 - Gestiona el tiempo de la presentación

RA125 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

RA126 - El alumno es capaz de valorar los efectos positivos y negativos de la solución a un problema de ingeniería que afectan a la sociedad, la economía y el medio ambiente.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Los objetivos fundamentales de la asignatura son:

- Conocer y comprender los fundamentos científicos relacionados con la Nanociencia y la Nanotecnología de los materiales y sus interrelaciones entre la estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas generales y específicos en materias de innovación, diseño y mejora de tecnologías para el desarrollo de materiales emergentes.
- Utilizar la metodología activa de enseñanza de Aprendizaje Basado en la Investigación para favorecer los procesos de reflexión, de indagación y de generación del conocimiento.

El/la alumno/a debe elaborar un trabajo relacionado con el contenido de la asignatura en PowerPoint para defenderlo en el aula ante el profesor y el resto de los/las alumnos/as.

Se utilizarán las plataformas de teleenseñanza Moodle y de trabajo colaborativo Teams como parte de la metodología docente en apoyo a las enseñanzas presenciales. En particular, se introducirán casos prácticos y charlas científicas de investigadores especializados en el área de nanotecnología mediante videos prácticos.

La evaluación de las capacidades y habilidades de la asignatura se realizará mediante la realización de pruebas de evaluación con contenidos teóricos y prácticos, sesiones de debate y discusión en clase, y proyección de

videos.

4.2. Temario de la asignatura

1. Módulo 0. Información General de la Asignatura

1.1. Tema 0: Introducción: Materiales Emergentes y Nanomateriales

2. Módulo 1. Nanomateriales

2.1. Tema 1: Fundamentos de Nanociencia y Nanotecnología

2.2. Tema 2: Métodos de Preparación y Caracterización

2.3. Tema 3: Tipos de Nanomateriales: Propiedades y Aplicaciones

2.4. Tema 4: Nanoseguridad y Estandarización

3. Módulo 2: Materiales Emergentes

3.1. Tema 5: Eco-diseño, Tecnologías Emergentes y Sostenibilidad

3.2. Tema 6: Selección de Materiales para distintas Aplicaciones

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Información General de la Asignatura. Tema 0: Introducción: Materiales Emergentes y Nanomateriales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1: Nanomateriales. Fundamentos de Nanociencia y Nanotecnología Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 1: Nanomateriales. Fundamentos de Nanociencia y Nanotecnología Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2: Métodos de Preparación y Caracterización Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 2: Métodos de Preparación y Caracterización Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 3: Tipos de Nanomateriales. Propiedades y Aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 3: Tipos de Nanomateriales. Propiedades y Aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 3: Tipos de Nanomateriales. Propiedades y Aplicaciones Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación Evaluación Progresiva (Artículo Científico, Tema 3) Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba de Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
9	Tema 3: Tipos de Nanomateriales. Propiedades y Aplicaciones Duración: 01:00 INV: Aprendizaje basado en investigación Evaluación Progresiva (Conferencia, Tema 3) Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba de Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00

10	Tema 3: Tipos de Nanomateriales. Propiedades y Aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 3: Tipos de Nanomateriales. Propiedades y Aplicaciones Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación Evaluación Progresiva (Artículo Científico, Tema 3) Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba de Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
12	Tema 4: Nanoseguridad y Estandarización Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Evaluación Progresiva (Temas 1-4) Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba de Evaluación Progresiva (Examen Escrito, Temas 1-4) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
13	Tema 5: Eco-diseño, Tecnologías Emergentes y Sostenibilidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Tema 6: Selección de Materiales para distintas Aplicaciones Duración: 01:00 INV: Aprendizaje basado en investigación Evaluación Progresiva (Trabajo de Investigación, Temas 5,6) Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Evaluación de los Trabajos Temas 5-6 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
15				
16				
17				Examen Global Temas 1-6 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba de Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	5%	5 / 10	CG10 CG11 (i) (j) (k) (l)
9	Prueba de Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG10 CG11 (i) (j) (k) (l)
11	Prueba de Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	5%	5 / 10	CG10 CG11 (i) (j) (k) (l)
12	Prueba de Evaluación Progresiva (Examen Escrito, Temas 1-4)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG08 CG01 (a) (i) (j) (k) (l)
14	Evaluación de los Trabajos Temas 5-6	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CG10 CG11 (a) (e) (g) (i) (j) (l)

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Global Temas 1-6	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG08 CG01 CG10 CG11 (a) (e) (g) (i) (j) (k) (l)

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final Extraordinario (Temas 1-6)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG08 CG01 CG10 CG11 (a) (e) (g) (i) (j) (k) (l)

6.2. Criterios de evaluación

La asignatura está diseñada para un proceso de aprendizaje donde los conocimientos y competencias se vayan adquiriendo y evaluando de manera progresiva. Por tanto, la EVALUACIÓN PROGRESIVA consiste en PRUEBAS LIBERATORIAS.

Para la evaluación de esta asignatura se tendrán en cuenta la teoría y la realización de trabajos de investigación, sesiones de debate y discusión en clase (artículos científicos) y proyección de videos (conferencias). En la valoración de los trabajos de investigación se tendrá en cuenta, además del contenido, la presentación oral.

La nota de cada una de estas partes pondera en la nota final de la siguiente forma:

- Evaluación Progresiva: Examen escrito (Temas 1-4) = 50%, Trabajo de Investigación (Temas 5,6) = 30%, Otros trabajos = 20%. Es necesario aprobar cada una de las partes para aprobar la asignatura (Nota mínima: 5/10).
- Evaluación Global (Convocatoria Ordinaria): Examen escrito (Temas 1-6) = 50%, Trabajo de Investigación (Temas 5,6) = 30%, Otros trabajos = 20%. Es necesario aprobar cada una de las partes para aprobar la asignatura (Nota mínima: 5/10).
- Convocatoria Extraordinaria: Examen escrito (Temas 1-6) = 50%, Trabajo de Investigación (Temas 1-6) = 30%, Otros trabajos = 20%. Es necesario aprobar cada una de las partes para aprobar la asignatura (Nota mínima: 5/10).

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura: Presentación y explicación de los contenidos	Bibliografía	Específicos para la asignatura
Artículos de carácter científico	Bibliografía	Específicos para la asignatura
M.F. Ashby, P.J. Ferreira, D.L. Schodek. Nanomaterials, Nanotechnologies and Design. Butterworth-Heinemann 2009. ISBN 9780750681490	Bibliografía	Módulo 1
D. Aravind, Y. Zhong-Zhen, M. Yiu-Wing. Polymer Nanocomposites Towards Multi-Functionality. Springer 2016. ISBN 978-1-4471-6809-6	Bibliografía	Módulo 1
J. Leng, A. Kin-tak Lau. Multifunctional Polymer Nanocomposites. CRC Press 2010. ISBN-10: 1439816824	Bibliografía	Módulo 1
V. Ferraro, A. Pasold. Emerging Materials & Technologies. New approaches in Design Teaching Methods on four exemplified areas. FrancoAngeli s.r.l. 2020. ISBN 788835104513	Bibliografía	Módulo 2
Boris I. Kharissov. Emerging Materials and Technology Book Series. CRC PRESS	Bibliografía	Módulo 2

Plataforma Moodle	Recursos web	Disponible en ETSII-UPM
Microsoft Teams	Recursos web	Disponible en ETSII-UPM
Proyección de videos	Recursos web	Específicos para la asignatura

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura permite trabajar algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como el ODS 3 (Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades), el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructuras), el ODS 11 (Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles) y el ODS 12 (Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles). Se citan a continuación algunas de las metas para el año 2030, en las que el desarrollo de materiales nanocompuestos avanzados, más ligeros y de altas prestaciones basados en el uso de nanorrefuerzos ecológicos/biocompatibles y de bajo coste, es una necesidad importante:

3.9 Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo.

9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.

11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

12.4 De aquí a 2030, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir

significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.