



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

53001266 - Materiales Funcionales Y Nanomateriales

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer 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..... | 9 |
| 8. Otra información..... | 10 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 53001266 - Materiales Funcionales y Nanomateriales |
| No de créditos | 3 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Tercer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial |
| 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 * |
|--|-----------------|---------------------------|---|
| Mohammed Naffakh Cherradi-Hadi (Coordinador/a) | | mohammed.naffakh@upm.es | L - 09:30 - 11:30 Solicitar por e-mail |

* 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

- (d) - TRABAJA EN EQUIPO. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.
- (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.
- (l) - ES BILINGÜE. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano).

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.

RA227 - Conocer la sinergia entre ciencia y desarrollo.

RA70 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

RA114 - El alumno trabaja asumiendo el rol o la especialidad que le ha sido asignado.

RA125 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

RA225 - Conocer el contexto multidisciplinar de la ingeniería

RA116 - Identificar, analizar, e interpretar los datos del problema planteado por el profesor.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La ciencia e ingeniería de los materiales se fundamenta principalmente en el análisis microestructural de un material, pero también ha influido de manera significativa la innovación en las tecnologías de procesamiento. De esta manera, en la últimas décadas se han logrado desarrollar materiales con mejores propiedades, mejor desempeño y menores costos de fabricación. Se debe también destacar que si bien en un inicio la ciencia de materiales hacía uso de algunas herramientas relativamente sencillas, como aquellas propias de la metalurgia, hoy en día ha integrado el uso de técnicas y equipos cada vez más sofisticados. Estos equipos se emplean tanto en la caracterización y evaluación de materiales como en los procesos de diseño y predicción del comportamiento de los nuevos materiales. Este comportamiento comúnmente involucra no solo efectos que se observan a escala macroscópica sino también en las escalas micro y nanométrica. Los fenómenos que se investigan no solo son físicos o mecánicos sino también de origen térmico, químico, eléctrico, magnético, óptico, o combinaciones de varios de ellos. Asimismo, los materiales analizados no solo incluyen aquellos a ser empleados con fines estructurales y funcionales, y que se caracterizan con máquinas universales, sino aquellos que tienen aplicaciones multifuncionales. El objetivo principal de la asignatura es presentar al alumno una visión global de los avances de la ciencia de los materiales mediante el recurso a la nanotecnología, que son de gran alcance y su impacto se está dejando sentir en casi todos los sectores industriales (medicina, automoción, aeroespacial, defensa y seguridad, etc.).

El alumno 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 alumnos.

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.

4.2. Temario de la asignatura

1. Módulo 0. Información general de la asignatura
 - 1.1. Tema 0. Introducción: Materiales funcionales y nanomateriales
2. Módulo 1. Nanomateriales
 - 2.1. Tema 1: Nanomateriales. Antecedentes, fundamentos y estado actual
 - 2.2. Tema 2: Métodos de preparación y caracterización
 - 2.3. Tema 3: Tipos de materiales nanocompuestos: propiedades y aplicaciones
 - 2.4. Tema 4: Nuevas tendencias
 - 2.5. Tema 5: Nanoseguridad
3. Módulo 2: Materiales funcionales
 - 3.1. Tema 6: Propiedades eléctricas y dieléctricas
 - 3.2. Tema 7: Propiedades magnéticas
 - 3.3. Tema 8: Propiedades ópticas
 - 3.4. Tema 9: Propiedades térmicas
 - 3.5. Tema 10: Propiedades catalíticas

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad en aula | Actividad en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|--------------------------|----------------|---------------------------|
| 1 | Información general de la asignatura. Tema 0: Introducción: Materiales funcionales y nanomateriales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Tema 1: Nanomateriales. Antecedentes, fundamentos y estado actual Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Tema 1: Nanomateriales. Antecedentes, fundamentos y estado actual 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 materiales nanocompuestos: propiedades y aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Tema 3: Tipos de materiales nanocompuestos: propiedades y aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 8 | Tema 3: Tipos de materiales nanocompuestos: propiedades y aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 9 | Tema 3: Tipos de materiales nanocompuestos: propiedades y aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 10 | Tema 3: Tipos de materiales nanocompuestos: propiedades y aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 11 | Tema 4: Nuevas tendencias Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 12 | Tema 5: Nanoseguridad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Control Escrito Temas 1-5 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 |
| 13 | Tema 6: Propiedades eléctricas y dielectricas / Tema 7: Propiedades magnéticas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 14 | Tema 8: Propiedades ópticas / Tema 9: Propiedades térmicas / Tema 10: Propiedades catalíticas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Evaluación de los Trabajos Tems 6-10 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 Evaluación otros Trabajos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen Final (Temas 1-10) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final 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.

* 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.

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 |
|------|---------------------------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 12 | Control Escrito Temas 1-5 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 60% | 5 / 10 | (i) (l) (j) |
| 14 | Evaluación de los Trabajos Temas 6-10 | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 00:00 | 30% | 5 / 10 | (d) (g) (i) |
| 14 | Evaluación otros Trabajos | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:00 | 10% | 5 / 10 | (l) (j) (i) |

6.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---------------------------|--------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| 17 | Examen Final (Temas 1-10) | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | (d) (g) (i) (l) (j) |

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--|--------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| Examen Final Extraordinario (Temas 1-10) | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | (g) (i) (l) (j) (d) |

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 o Evaluación Continua 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 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 o Evaluación Continua: Examen escrito (Temas 1-5) = 60%, Trabajo de Investigación (Temas 6-10) = 20%, Otros trabajos = 10%). Es necesario aprobar cada una de las partes para aprobar la asignatura (Nota mínima: 5/10).
- Evaluación Global (Convocatoria Ordinaria): Examen escrito (Temas 1-10) = 60%, Trabajo de Investigación (Temas 6-10) = 20%, Otros trabajos = 10%). Es necesario aprobar cada una de las partes para aprobar la asignatura (Nota mínima: 5/10).
- Convocatoria Extraordinaria: Examen escrito (Temas 1-10) = 60%, Trabajo de Investigación (Temas 1-10) = 20%, Otros trabajos = 10%). 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 |
| S. Banerjee, A.K. Tyagi. Functional Materials: Preparation, Processing and Applications. Elsevier 2012. ISBN. 978-0-12-385142-0. | 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.