

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Ingeniería Industrial**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Materiales Avanzados  
(2022 - 2023)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Materiales Avanzados</b>	<b>Código: 335662391</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Ingeniería Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2017 (Publicado en 2017-07-31)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>3,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

No se han establecido

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: MARIA MILAGROS LAZ PAVON</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (grupo completo) + Tutorías (TU101)</b></li></ul>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>MARIA MILAGROS</b></li><li>- Apellido: <b>LAZ PAVON</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922318627</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>mlaz@ull.es</b> - Correo alternativo: <b>mlaz@ull.edu.es</b> - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:30	16:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3 054
<p>Observaciones: P3 054 = despacho 54 situado en la 3ª planta del anexo A de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Para las tutorías tanto presenciales como online, debe pedirse cita previa. Las tutorías online serán por un chat habilitado para ello en el aula virtual junto de la herramienta google meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</p>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054

Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054
----------------------	--	-----------	-------	-------	--	--------

Observaciones: P3 054 despacho situado en la 3ª planta del anexo A de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Para las tutorías tanto presenciales como online, debe pedirse cita previa. Las tutorías online serán por un chat habilitado para ello en el aula virtual junto de la herramienta google meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

**Profesor/a: MARIA HERNANDEZ MOLINA**

- Grupo: **Clases prácticas de aula (PA101)**

**General**

- Nombre: **MARIA**
- Apellido: **HERNANDEZ MOLINA**
- Departamento: **Ingeniería Industrial**
- Área de conocimiento: **Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922 845297**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **mhdezm@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:30	16:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049

Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049
----------------------	--	--------	-------	-------	---	--------

Observaciones: Las tutorías son en el Anexo B de la ESIT. Planta tercera. Para las tutorías tanto presenciales como online, debe pedirse cita previa. Las tutorías online serán por un chat habilitado para ello en el aula virtual junto de la herramienta google meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049

Observaciones: Las tutorías son en el Anexo B de la ESIT. Planta tercera. Para las tutorías tanto presenciales como online, debe pedirse cita previa. Las tutorías online serán por un chat habilitado para ello en el aula virtual junto de la herramienta google meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Electromecánica**  
 Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

#### 5. Competencias

**Específicas: Gestión y Organización Industrial**

**G8** - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

**Específicas: Tecnología electromecánica**

**TEM5** - Conocimiento de las propiedades avanzadas de los materiales y su aplicación en ingeniería.

**Generales**

**CG8** - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

**Básicas**

**CB7** - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

**CB8** - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: María Milagros Laz Pavón/ María Hernández Molina/ Fernando Rivera Lopez

Temas teóricos:

Tema 1.- Introducción a los materiales avanzados. Diseño, precio y disponibilidad.

Tema 2.- Estructura y propiedades de los materiales estructurales y los materiales funcionales.

Tema 3.- Técnicas de análisis y caracterización de materiales (SEGAI)

Tema 4.- Nuevas técnicas de procesado de los materiales. Ingeniería de superficies.

Tema 5.- Aplicaciones avanzadas. Materiales compuestos.

Tema 6.- Nanomateriales y Nanotecnología.

Prácticas laboratorio: Se estudia el fallo de un componente o estructura material y se proponen la caracterización del material y el fallo mediante las técnicas analíticas disponibles en los SEGAI.

- Microscopía electrónica(SEM, TEM)

- Absorción Atómica

- Fluorescencia y Difracción de Rayos X

- Microscopía Confocal

- Microscopía electrónica de Barrido (SEM)-EDX

- Microscopía Raman
- XPS y Auger

Seminarios de materiales avanzados: Prácticas de aula realizadas como realización de trabajos de documentación y revisión sobre aplicaciones especiales, con la posterior presentación de proyectos realizados en grupos reducidos, a seleccionar entre las propuestas:

- Materiales Estructurales: aplicaciones de materiales para automoción y/o ingeniería aeroespacial.
- Materiales Funcionales: nanomateriales y materiales para aplicaciones optoelectrónicas
- Biomateriales: Materiales Biológicos, Dispositivos Biomédicos y/o Ingeniería de tejidos.
- Materiales para aplicaciones energéticas y medioambientales : Almacenamiento energético, energías renovables.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio ) un 5% del contenido será impartido en inglés.

En la Guía Docente se especifica que tanto la bibliografía y como toda la documentación complementaria para la asignatura será suministrada en inglés, para la adquisición de vocabulario técnico.

Una sesión de los seminarios propuestos tendrá el guión y demás material en inglés, y el desarrollo del mismo se realizará en el mismo idioma y se pedirá la entrega del informe también en el mismo idioma.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas cada semana, ver cronograma), donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilicen en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

- Clases prácticas, de especial relevancia en esta asignatura.

--- En el aula (sesiones de 2 horas, 3 semanas, ver cronograma) serán seminarios, dirigidos a la realización de los supuestos teórico-prácticos propuestos para la realización de los proyectos. Al menos dos sesiones se reservarán para la exposición y debate de los proyectos . Todas estas actividades prácticas se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

--- En el laboratorio (sesiones de 2 horas, 3 semanas, ver cronograma). Se realizarán prácticas de laboratorio con la utilización de los medios disponibles en los SEGAI para aclarar la aplicación de las técnicas de caracterización de materiales a los temas teóricos desarrollados. Los informes de las prácticas de laboratorio se calificarán en la evaluación continua.

- Tutorías ( 1h presencial al cuatrimestre) para orientar y asesorar a los estudiantes en el seguimiento de la asignatura y atender las consultas relativas a la elaboración y corrección de las actividades.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua. Todo el material necesario para el desarrollo de la asignatura se pondrá a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	14,00	0,00	14,0	[CB10], [TEM5]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	6,00	0,00	6,0	[CB10], [CB7], [TEM5]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	6,00	0,00	6,0	[CB10], [CB7], [TEM5]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	16,00	16,0	[CB10], [TEM5]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	14,00	14,0	[TEM5]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	8,00	8,0	[CB7], [TEM5]
Preparación de exámenes	0,00	7,00	7,0	[CB10], [TEM5], [G8]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB10], [TEM5], [G8]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CB8], [CB7], [CG8], [TEM5], [G8]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- \*. "Engineering Metallurgy: Applied Physical Metallurgy" Higgings, R.A., Ed. McGraw-Hill, (ISBN-0-340-56830-5)
- . "Engineering Materials. Properties and Selection" Budinski, K.G., Prentice Hall, New Jersey, 1996 (ISBN 0-13-367715-X)
- . "The Principles of Materials: Selection and Engineering Design" Mangonon, P.L., Prentice Hall, New Jersey, 1999 (ISBN 0-13-242595-5)
- . "Materials Selection in Mechanical Design" Ashby, M.F., Elsevier, Oxford 2011 (ISBN 978-1-85617-663-7)

### Bibliografía Complementaria

Debido a lo novedoso de los contenidos de esta asignatura, la bibliografía adicional o complementaria se suministrará en formato de referencias bibliográficas como artículos o publicaciones científicas de actualidad reciente, por ello se presentarán publicadas al comienzo de cada tema en el Campus Virtual.



#### Otros Recursos

Campus virtual de la ULL: <http://campusvirtual.ull.es>

Es necesario acceder regularmente al aula virtual de la asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el curso, material docente, bibliografía, enlaces, actividades: foros, tareas, cuestionarios, etc..

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura consiste esencialmente en la aplicación de un Sistema de EVALUACIÓN CONTINUA que se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- La asistencia y participación en todas las actividades de la asignatura.
- La realización de las actividades programadas: prácticas, problemas, cuestionarios en el aula virtual, la presentación de trabajos, etc.
- La realización exámenes escritos, en donde el alumno responderá cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con el temario.

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Test específicos, asistencia (seminarios, prácticas de aula, tutorías), participación en seminarios, presentaciones orales de trabajo realizado en grupo, tutorías y otras actividades (30%).
- b) Realización de prácticas de laboratorio, presentación de informes de prácticas (30%)
- c) Realización de examen escrito en fecha de convocatoria oficial (40%).

Para proceder a la evaluación del alumno, se tendrán en cuenta las calificaciones de los apartados a) y b) siempre y cuando se haya obtenido una calificación mínima de 5 puntos (sobre 10), en el examen escrito (apartado c).

Para aprobar la asignatura se requiere haber realizado al menos el 80% de las prácticas y haber aprobado los informes de las mismas.

#### EVALUACIÓN UNICA

El alumnado podrá renunciar a la incorporación de las calificaciones de las pruebas superadas de la evaluación continua en la calificación final ante el profesorado responsable de la asignatura, al objeto de ser calificado mediante la evaluación única. Esta renuncia habrá de comunicarse por a través del procedimiento habilitado en el aula virtual de la misma, en el plazo de un mes a partir del inicio del cuatrimestre y tendrá carácter definitivo en las restantes convocatorias de ese curso.

La evaluación en este caso consistirá en un examen escrito (donde se evalúan los conocimientos sobre el programa, y que valora el 70% de la nota), un examen práctico (para evaluar la adquisición de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio, y que valora un 30%), debiendo superar la calificación de 5 en los dos, para poder calcular su nota. De no ser así, la calificación final será la obtenida por ponderación del examen.

El examen escrito se realizará en la fecha, hora y lugar establecido por el Centro para las correspondientes convocatorias. El examen de prácticas se realizará en el laboratorio con posterioridad a la prueba ojetiva.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas de respuesta corta	[TEM5], [G8]	Domínio de los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura	40,00 %
Trabajos y proyectos	[CB8], [CG8], [TEM5], [G8]	Valoración del trabajo personal, cuestionarios, valoración de un proyecto realizado en grupo, tanto del documento como la presentación oral, asistencia a seminarios y tutoría	30,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB10], [CB7], [TEM5]	Valoración del trabajo práctico, entrega de informes de las prácticas realizadas con valoración de presentación, adecuación y calidad del contenido.	30,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

El estudiante una vez superada esta asignatura deberá haber adquirido conocimientos de las propiedades avanzadas de los materiales y su aplicación en ingeniería.[TEM5].

Además de las siguientes competencias generales básicas:

- Que los estudiantes hayan adquirido la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos y/o multidisciplinares relacionados con su área de estudio [CB7, CG8]
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo autónomo [CB10]
- Que los estudiantes sean capaces de vincular las responsabilidades sociales y éticas relacionadas con la aplicación de sus conocimientos y juicios.[CB8]
- Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica [G8]

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- Clases de teoría: 2 horas a la semana (revisar cronograma) al grupo completo en el Aula asignada. Horario: Martes (15,00-17,00h)
- Clases prácticas de aula: seminarios 2 horas de trabajo sobre el desarrollo de cada caso en el Aula asignada (revisar cronograma). Horario: Martes 15,00-17,00h,
- Prácticas de laboratorio: 2 horas en grupo reducido pendiente de supervisión por el SEGAI (revisar cronograma)

\* La distribución de los temas por semana en el cronograma es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

### Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
--------	-------	--------------------------------------	-----------------------------	---------------------------	-------

Semana 1:	Tema 1	Introducción a los materiales avanzados. Diseño, precio y disponibilidad.	2.00	2.00	4.00
Semana 2:	Tema 2	Estructura y propiedades de los materiales estructurales	2.00	2.00	4.00
Semana 3:	Tema 2	Estructura y propiedades de los materiales funcionales	2.00	2.00	4.00
Semana 4:	Tema 3	Técnicas de análisis y caracterización de materiales	2.00	2.00	4.00
Semana 5:	Seminario 1	Selección de temas de proyecto Formación de grupos de trabajo Entrega de documentación	2.00	4.00	6.00
Semana 6:	Práctica 1	Preparación y caracterización de los materiales para análisis en SEGAI	2.00	4.00	6.00
Semana 7:	Tema 4	Nuevas técnicas de procesado de los materiales	2.00	2.00	4.00
Semana 8:	Tema 4	Ingeniería de superficies.	2.00	2.00	4.00
Semana 9:	Práctica 2	Realización de ensayos (SEGAI)	2.00	4.00	6.00
Semana 10:	Seminario 2	Revisión del trabajo en curso Discusión y aclaración de dudas	2.00	4.00	6.00
Semana 11:	Tema 5	Aplicaciones avanzadas. Materiales compuestos.	2.00	2.00	4.00
Semana 12:	Tema 6	Nanomateriales y Nanotecnología.	2.00	2.00	4.00
Semana 13:	Práctica 3	Análisis y obtención de resultados.	2.00	4.00	6.00
Semana 14:	Seminario 3	Presentación de los proyectos realizados a lo largo del cuatrimestre	2.00	4.00	6.00
Semana 15:	Todos los temas	Resolución de dudas Tutorías Prueba objetiva	2.00	5.00	7.00
Total			30.00	45.00	75.00