



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

**55001078 - Biomateriales**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55001078 - Biomateriales
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Ana Maria Garcia Ruiz (Coordinador/a)	UD Metalurgia	ana.garcia.ruiz@upm.es	Sin horario. Solicitar por email
Mohammed Naffakh Cherradi-Hadi	UD Metalurgia	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. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Estructura Y Propiedades De Materiales No Metálico
- Ciencias De Materiales Metálicos

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE24E - Capacidad para reconocer las propiedades y limitaciones de los biomateriales utilizados en clínica en relación con sus aplicaciones

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

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.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA581 - Conocer los diferentes tipos de Biomateriales, así como sus propiedades y aplicaciones

RA582 - Conocer los problemas de biocompatibilidad y rechazo ligados a este tipo de materiales y los análisis y ensayos que deben superar para su adecuada manipulación y utilización en clínica

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Los materiales desarrollados y diseñados para su utilización en clínica, en contacto con el cuerpo humano reciben el nombre de Biomateriales. Los biomateriales han permitido salvar vidas de pacientes comprometidos por diversos traumatismos o enfermedades y mejorar la calidad y esperanza de vida de la población. Los metales, polímeros, cerámicas, compuestos y, más recientemente, los materiales biológicos, como células y tejidos vivos, pueden utilizarse para crear un biomaterial. En la actualidad, gracias al avance de la tecnología de materiales se pueden obtener piezas moldeadas, recubrimientos, fibras, películas, espumas y telas para usar en productos y dispositivos biomédicos a la carta para aplicaciones personalizadas. No obstante, estos materiales pueden sufrir procesos de deterioro, corrosión, fatiga, etc. y también pueden tener problemas de biocompatibilidad que pudieran desencadenar infecciones.

El objetivo de la asignatura es que el alumno conozca las propiedades de los diferentes tipos de biomateriales, así como los problemas de biocompatibilidad y rechazo ligados a este tipo de materiales y los análisis y ensayos que deben superar para su adecuada manipulación y utilización en clínica.

Se utilizará la plataforma de telenseñanza Moodle y de trabajo colaborativo Teams como parte de la metodología docente en apoyo a las actividades presenciales. Asimismo, se empleará la metodología de Aula Invertida para satisfacer las necesidades educativas de estudiantes con diferentes niveles de conocimiento, promoviendo el autoaprendizaje y la interacción de los estudiantes entre sí y con el profesorado.

La asignatura incluye la realización de prácticas de laboratorio y la elaboración de una memoria sobre su contenido.

Asimismo, se trabajará con el módulo de Bioingeniería del software educacional CES EduPack de GRANTA Design. El alumno tendrá que resolver un caso práctico, utilizando dicho software, relacionado con el contenido de la asignatura que deberá defender oralmente ante el profesor y resto de estudiantes, ayudándose de una presentación en PowerPoint o similar.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Módulo 0. Información general de la asignatura
2. Módulo 1. Fundamentos de Biología celular y tisular
3. Módulo 2. Interacción de los materiales con el entorno biológico
4. Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Información general de la Asignatura.</b> <b>Introducción. Módulo 1. Fundamentos de Biología celular y tisular</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Módulo 1. Fundamentos de Biología celular y tisular</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Módulo 2. Interacción de los biomateriales con el entorno biológico</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Módulo 2. Interacción de los biomateriales con el entorno biológico</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Módulo 2. Interacción de los biomateriales con el entorno biológico</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones. Casos prácticos (GRANTA CES EduPack)</b> Duración: 02:10 AIV: Aula invertida			
7	<b>Prueba de evaluación progresiva Módulos 1 y 2</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Prueba de Evaluación Progresiva. Módulos 1 y 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
8	<b>Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 1. Ensayos de Biodegradación. Preparación de materiales</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 2. Ensayos de Biodegradación. Análisis de materiales</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<b>Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones. Casos prácticos (GRANTA CES EduPack)</b> Duración: 02:10 AIV: Aula invertida			<b>Evaluación de la memoria de prácticas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
11	<b>Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones. Casos prácticos (GRANTA CES EduPack)</b> Duración: 01:05 AIV: Aula invertida			
13	<b>Presentación de casos prácticos</b> Duración: 02:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Presentación de casos prácticos. Módulo 3</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:10
14				
15				
16				
17				<b>Examen Global. Módulos 1-3</b> 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.

## 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	Prueba de Evaluación Progresiva. Módulos 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 CE24E
10	Evaluación de la memoria de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG1 CG5 CG6 CE24E
13	Presentación de casos prácticos. Módulo 3	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:10	30%	5 / 10	CG5 CG6 CE24E

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Global. Módulos 1-3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG5 CG6 CE24E

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario. Módulos 1-3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG5 CG6 CE24E

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura está diseñada para que el proceso de aprendizaje sea progresivo, de manera que los conocimientos y competencias se vayan adquiriendo y evaluando de manera distribuida a lo largo del periodo de docencia.

En la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta la teoría, la realización de un caso práctico y las prácticas de laboratorio.

En la valoración del caso práctico se tendrá en cuenta el contenido y su presentación oral.

En la valoración de las prácticas de laboratorio se tendrá en cuenta la asistencia y la entrega de la memoria correspondiente.

Las actividades de evaluación progresiva comprenden pruebas liberatorias, que no habrán de volver a realizarse en la evaluación global si ya han sido superadas.

La calificación de la asignatura y el peso de las diferentes actividades será de la siguiente manera:

- Evaluación Progresiva: 1 prueba del tipo examen escrito (50%) + caso práctico (30%) + prácticas de laboratorio (20%).
- Prueba de Evaluación Global: Sólo deberán presentarse aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura a través de las actividades de evaluación progresiva. Consiste en una prueba de tipo examen escrito que incluye la resolución de un caso práctico utilizando el software CES EduPack de GRANTA y evaluación de las prácticas si no se han liberado durante la evaluación progresiva (100%).
- Evaluación convocatoria extraordinaria: Consiste en una prueba de tipo examen escrito que incluye la resolución de un caso práctico utilizando el software CES EduPack de GRANTA y evaluación de las prácticas si no se han liberado durante la evaluación progresiva (100%).

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Lehninger: Principles of Biochemistry. 2013. D.L. Nelson, M.M. Cox, A.L. Lehninger (eds.). W.H. Freeman and Company, New York.	Bibliografía	
Biología Celular y Molecular. 2016. Harvey Lodish, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Montyh Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Angelika Amon, Matthew P. Scott (eds.) 7ª edición. Ed. Médica Panamericana.	Bibliografía	
Biomateriales. 2004. R. Sastre, S. de Aza, J. San Román. Ed. CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo	Bibliografía	
Biomaterials: Principles and Applications. 2003. Joon B. Park, Joseph D. Bronzino. Ed. CRC Press.	Bibliografía	
Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. 2004. Buddy B. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederich JH. Schoen, Jack E. Lemons. Ed. Elsevier.	Bibliografía	
Roitt's Essential Immunology. 2017. Peter J. Delves, Seamus J. Martin, Dennis R. Burton, Ivan M. Roitt. Wiley-Blackwell. 13th Edition	Bibliografía	

Plataforma Moodle y Teams	Recursos web	
CES EduPack - Granta Design	Otros	
Laboratorio de Biodeterioro	Equipamiento	
Laboratorio de Ensayo de Materiales	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura está relacionada con el ODS3 sobre Salud y Bienestar (Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades) establecido por Naciones Unidas.