

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

GUÍA DE APRENDIZAJE

LABORATORIO DE MATERIALES BIOLÓGICOS Y BIOMATERIALES

GRADO EN INGENIERIA BIOMEDICA

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	95000335	4	4 ECTS	OPTATIVA	SEGUNDO SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
CIENCIA DE MATERIALES					

COORDINADOR/A

RAFAEL DAZA GARCÍA - rafaeldaza@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

- BIOMATERIALES (95000328)

OTRAS RECOMENDACIONES

Estadística, Biomateriales, Propiedades mecánicas de materiales

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- CG08** Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
- CG14** Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, económica, científica o ética.
- CE44** Conocer las principales propiedades y comportamiento mecánico de los tejidos y sistemas fisiológicos animales, especialmente humanos.
- CG12** Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
- CG15** Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.
- CE16** Saber escoger y aplicar un material a partir de sus propiedades y comportamiento eléctrico, magnético, mecánico y químico.
- CE46** Saber aplicar las principales técnicas de caracterización de propiedades mecánicas de tejidos y órganos.
- CG11** Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
- CG07** Ser capaz de utilizar el método científico.

Resultados de aprendizaje

- RA131** Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.
- RA152** Saber elegir las técnicas estadísticas pertinentes en cada momento y ponerlas en práctica mediante el uso de herramientas informáticas.
- RA155** Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.
- RA17** Capacidad para elaborar informes con el tratamiento y la interpretación adecuada de resultados experimentales

- RA2** Capacidad de formalizar y analizar matemáticamente problemas científico-técnicos relacionados con el Cálculo
- RA165** Presentar de forma oral o escrita las conclusiones más relevantes de un trabajo de investigación
- RA3** Conocimiento de las propiedades fundamentales del cálculo diferencial en varias variables reales.
- RA134** Modelar fenómenos de la realidad empleando el cálculo de probabilidades.
- RA154** Saber implementar estimadores puntuales y tests de hipótesis.
- RA98** Adquirir terminología propia de ciencias de la salud.

DESCRIPCIÓN

En esta asignatura se aborda la caracterización estructural y mecánica de algunos materiales biológicos y biomateriales.

Con este objetivo se realizarán prácticas en las que se estudiará el comportamiento mecánico mediante ensayos de tracción y de compresión.

También se podrán realizar prácticas de espectroscopía infrarroja o de otras técnicas de caracterización microestructural.

Para el análisis de los datos obtenidos en laboratorio es necesario abordar la teoría de errores y la verificación de hipótesis estadísticas, así como el método de mínimos cuadrados lineales y no lineales.

TEMARIO

1. Bloque temático I: Características fundamentales de los materiales biológicos.

- 1.1. Tema 1.1. Materiales biológicos I: principios de arquitectura molecular
- 1.2. Tema 1.2. Materiales biológicos II: arquitectura molecular y auto-ensamblaje
- 1.3. Tema 1.3. Materiales biológicos III: auto-ensamblaje y arquitectura jerarquizada.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



2. Bloque temático II: Técnicas de caracterización de materiales biológicos y biomateriales.

2.1.	Tema 2.1. Caracterización del comportamiento mecánico de materiales blandos.
2.2.	Tema 2.2. Producción y caracterización de geles
2.3.	Tema 2.3. El ensayo de indentación en células y tejidos
2.4.	Tema 2.4. Caracterización microestructural: espectroscopía infrarroja

3. Bloque temático III: Herramientas Estadísticas para el trabajo de laboratorio.

3.1.	Tema 3.1. Cálculo de errores y presentación de resultados.
3.2.	Tema 3.2. Verificación de hipótesis estadística I
3.3.	Tema 3.3. Verificación de hipótesis estadística II
3.4.	Tema 3.4. Métodos de mínimos cuadrados lineales y no lineales.

ACTIVIDADES

Actividad evaluable Actividad formativa

	Materiales biológicos y biomateriales I	SEMANAS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 30m	Aula (en horario)	Normal
METODOLOGÍA			
Lección Magistral			

	Materiales biológicos y biomateriales II	SEMANAS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 30m	Aula (en horario)	Normal
METODOLOGÍA			
Lección Magistral			

	Práctica 1: Caracterización del comportamiento mecánico de biomateriales blandos			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 04h 00m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido																		
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																					

	Caracterización del comportamiento mecánico de biomateriales blandos			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal																		
METODOLOGÍA Lección Magistral																					

	Práctica 2: Producción y caracterización de geles			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 04h 00m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido																		
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																					

	Producción y caracterización de geles			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal																		
METODOLOGÍA Lección Magistral																					

	Verificación de hipótesis estadísticas I			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal																		
METODOLOGÍA Lección Magistral																					

	Evaluación de informe práctica "Caracterización comportamiento mecánico de materiales blandos"			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E													
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 25%	NOTA MÍNIMA 3											
	METODOLOGÍA Trabajo en Grupo																
	RESULTADOS EVALUADOS CG07 CG08 CG11 CG12 CE16 CE46																
	Verificación de hipótesis estadísticas II			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E													
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal													
	METODOLOGÍA Lección Magistral																
	Evaluación de informe práctica "Producción y caracterización de geles"			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E													
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 25%	NOTA MÍNIMA 3											
	METODOLOGÍA Trabajo en Grupo																
	RESULTADOS EVALUADOS CG07 CG08 CG11 CG12 CE16 CE46																
	Ajuste por mínimos cuadrados lineales y no lineales I			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E													
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal													
	METODOLOGÍA Lección Magistral																
	Ajuste por mínimos cuadrados lineales y no lineales II			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E													
	PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal													
	METODOLOGÍA Lección Magistral																

	El ensayo de indentación en células y tejidos	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E												
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO											
Presencial	02h 30m	Aula (en horario)	Normal											
METODOLOGÍA														
Lección Magistral														

	Caracterización Microestructural mediante espectroscopía infrarroja	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E												
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO											
Presencial	02h 30m	Aula (en horario)	Normal											
METODOLOGÍA														
Lección Magistral														

	Examen	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E												
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA									
Presencial	02h 30m	Otro	Progresiva	50%	3									
METODOLOGÍA														
Examen Escrito														
RESULTADOS EVALUADOS														
CG11 CG12 CG14 CG15 CE16 CE44 CE46														

	Examen	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E												
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA									
Presencial	02h 30m	Otro	Extraordinaria	100%	5									
METODOLOGÍA														
Examen Escrito														
RESULTADOS EVALUADOS														
CG07 CG08 CG11 CG12 CG14 CG15 CE16 CE44 CE46														



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Examen final

SEMANAS

123456789101112131415E

PRESENCIALIDADPresencial

DURACIÓN TOTAL02h 00m

LUGAROtro

EVALUACIÓNGlobal

PONDERACIÓN100%

NOTA MÍNIMA5

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CG07CG08CG11CG12CG14CG15CE16CE44CE46

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Actividad evaluable

Actividad formativa

Semana con actividad

E

Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
Materiales biológicos y biomateriales I	.															
Materiales biológicos y biomateriales II		.														
Práctica 1: Caracterización del comportamiento mecánico de biomateriales blandos				.												
Caracterización del comportamiento mecánico de biomateriales blandos			.													
Práctica 2: Producción y caracterización de geles					.											
Producción y caracterización de geles				.												
Verificación de hipótesis estadísticas I						.										
Evaluación de informe práctica "Caracterización comportamiento mecánico de materiales blandos"						.										
Verificación de hipótesis estadísticas II							.									
Evaluación de informe práctica "Producción y caracterización de geles"							.									

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Ajuste por mínimos cuadrados lineales y no lineales I								•								
 Ajuste por mínimos cuadrados lineales y no lineales II									•							
 El ensayo de indentación en células y tejidos										•						
 Caracterización Microestructural mediante espectroscopía infrarroja											•					
 Examen													•			
 Examen																•
 Examen final																•

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva. En tal situación, la calificación final será la media de las calificaciones obtenidas en el examen y en los informes de las prácticas, siempre que cada una de esas calificaciones sea superior a tres. El estudiante que no supere la asignatura mediante evaluación progresiva será evaluado mediante una evaluación global. Tanto en la evaluación global como en la extraordinaria, el temario correspondiente a las dos prácticas, "Caracterización de materiales blandos" y "Producción y caracterización de geles", será materia de examen.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación progresiva (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

Será requisito mínimo para superar la asignatura mediante el procedimiento de evaluación progresiva obtener una puntuación superior a 3 en la prueba escrita, realizada en la última semana de clase, y en las prácticas. Superada esta cuestión, la calificación total se obtendrá como el valor medio de la calificación de la prueba escrita y de las prácticas, debiendo ser mayor o igual a 5 para superar la asignatura.

Actividades

- Evaluación de informe práctica "Caracterización comportamiento mecánico de materiales blandos" (25%)
- Evaluación de informe práctica "Producción y caracterización de geles" (25%)
- Examen (50%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

En esta prueba se evaluarán todos los temas que constituyen el temario de la asignatura, incluidos los referidos a las prácticas.

Será requisito necesario y suficiente obtener una puntuación igual o mayor a 5 para superar la asignatura.

Actividades

- Examen final (100%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

En esta prueba se evaluarán todos los temas que constituyen el temario de la asignatura, incluidos los referidos a las prácticas.

Será requisito necesario y suficiente obtener una puntuación igual o mayor a 5 para superar la asignatura.

Actividades

- Examen (100%)

RECURSOS

Bibliografía

Statistical and computational methods in data analysis. Siegmund Brandt. Springer Verlag. N.Y. 1999

Polymeric and Self Assembled Hydrogels. From Fundamental Understanding to Applications. Xian Jun Loh and Oren A Scherman. RSC Publishing, Cambridge 2013.

J.B. Park (ed). Biomaterials: principles and applications. CRC Press, 2002

J. Pérez-Rigueiro. Lecciones de Materiales Biológicos y Biomateriales

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Salud y bienestar

OTRA INFORMACIÓN

Esta asignatura contribuye al Objetivo de Desarrollo sostenible de la ONU número 3, a través de sus procesos de aprendizaje y con los resultados obtenidos: "Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades."

En condiciones normales todas las actividades de evaluación se realizarán presencialmente. En caso necesario y si así lo solicita la Jefatura de Estudios, se suspenderán las prácticas presenciales, pasando a la modalidad de enseñanza no presencial. En este caso se proporcionará al alumnado vídeos y datos de las prácticas de laboratorio, y se les solicitará el análisis de los datos y la redacción de los informes correspondientes.

Las clases teóricas y los exámenes se podrán realizar telemáticamente a través de las herramientas Moodle, Zoom, Teams, etc. sin que esto modifique ni el temario ni la tipología de la actividad .