



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos
Canales y P.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

45000135 - Biomateriales II

PLAN DE ESTUDIOS

04MI - Grado En Ingeniería De Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 45000135 - Biomateriales II |
| No de créditos | 5 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Cuarto curso |
| Semestre | Octavo semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 04MI - Grado en Ingeniería de Materiales |
| Centro responsable de la titulación | 04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P. |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Jose Perez Rigueiro (Coordinador/a) | | jose.perez@upm.es | - - |

* 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

- Mechanical Behaviour Of Materials Iv
- Soft Matter
- Biología
- Mecánica De Materiales I
- Mechanical Behaviour Of Materials Iii
- Mecánica De Materiales Ii

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 2. - Saber modelizar el comportamiento (mecánico, electrónico, químico o biológico) de los materiales y su integración en componentes y dispositivos.

CE 7. - Saber diseñar, desarrollar y controlar los procesos de producción y transformación de materiales

CE 8. - Saber diseñar y gestionar la utilización y durabilidad de componentes y dispositivos con materiales, con especial cuidado en el deterioro de materiales y siendo respetuosos con el medio ambiente

CG 11 - Responsabilidad y ética profesional

CG 2 - Capacidad de trabajo en equipo

CG 3 - Comunicación oral y escrita

CG 9 - Capacidad de trabajo interdisciplinar

4.2. Resultados del aprendizaje

RA35 - Saber trabajar en equipo en entornos interdisciplinares. Ejecutar el trabajo con responsabilidad y respeto a los demás.

RA64 - Entender, asimilar y manejar los conceptos básicos que describen el comportamiento químico y biológico de los materiales en su interacción con el entorno. Conocer y saber relacionar dicho comportamiento con la estructura del material y su jerarquización a diferentes escalas atómico, molecular y macroscópico.

RA65 - Conocer y saber calcular mediante las teorías más relevantes la degradación y corrosión química y biológica de los materiales. Conocer y saber aplicar las técnicas de protección y durabilidad.

RA33 - Conocer los principios de funcionamiento y organizativos de los materiales blandos y del material celular. Conocer la dinámica de las interacciones débiles y los mecanismos de autoensamblaje. Conocer y saber predecir la respuesta a campos eléctricos y magnéticos y su interacción con las tensiones de origen mecánico.

RA34 - Utilizar con soltura la comunicación oral y escrita

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En caso de necesidad por razones sanitarias, las actividades docentes y de evaluación pasarán a tener lugar en modalidad telemática.

5.2. Temario de la asignatura

1. Respuesta del organismo a los biomateriales. Biocompatibilidad
2. Análisis de proteínas: centrifugación, electroforesis y cromatografía
3. Secuenciación de proteínas Espectroscopía de masas
4. Estructura tridimensional de las proteínas. Resonancia magnética nuclear
5. Caracterización topográfica de las superficies: Microscopía de fuerza atómica
6. Caracterización química de las superficies: Espectroscopías electrónicas
7. Biofuncionalización de superficies
8. Introducción al sistema inmune. Inflamación
9. Sistema inmune innato. Sistema inmune adaptativo.
10. Técnicas experimentales en inmunología
11. Aspectos legales y empresariales de los Biomateriales

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|------------------|--|---------------------------|
| 1 | Respuesta del organismo a los biomateriales. Biocompatibilidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Análisis de proteínas: centrifugación, electroforesis y cromatografía Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Secuenciación de proteínas. Espectroscopía de masas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 4 | Estructura tridimensional de proteínas. Resonancia magnética nuclear Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 5 | Caracterización topográfica de superficies: microscopio de fuerza atómica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 6 | Caracterización química de superficies: Espectroscopías electrónicas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Biofuncionalización de superficies Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 8 | | | Aplicaciones informáticas empleadas en el análisis de proteínas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | |
| 9 | Introducción al sistema inmune. Inflamación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 10 | Sistema inmune innato. Sistema inmune adaptativo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 11 | Técnicas experimentales en Inmunología Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 12 | Aspectos legales y empresariales de los biomateriales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 13 | | | Seminarios en Biomateriales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | Evaluación de los seminarios en biomateriales OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 |
| 14 | | | Seminarios en Biomateriales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | Evaluación de los seminarios en biomateriales OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 |
| 15 | | | Seminarios en Biomateriales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | Evaluación de los seminarios en biomateriales OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 |
| 16 | | | | Examen por evaluación progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 |
| 17 | | | | Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No 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 |
|------|---|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 13 | Evaluación de los seminarios en biomateriales | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 02:00 | 10% | 5 / 10 | CE 2. CE 7. CE 8. CG 2 CG 3 CG 9 CG 11 |
| 14 | Evaluación de los seminarios en biomateriales | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 02:00 | 10% | 5 / 10 | CE 2. CE 7. CE 8. CG 2 CG 3 CG 9 CG 11 |
| 15 | Evaluación de los seminarios en biomateriales | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 02:00 | 20% | 5 / 10 | CE 2. CE 7. CE 8. CG 2 CG 3 CG 9 CG 11 |
| 16 | Examen por evaluación progresiva | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 60% | 5 / 10 | CE 2. CE 7. CE 8. CG 2 CG 3 CG 9 CG 11 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--------------|-------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 17 | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | CE 2. CE 7. CE 8. CG 2 CG 3 CG 9 CG 11 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

En caso de necesidad por razones sanitarias, las actividades docentes y de evaluación pasarán a tener lugar en modalidad telemática

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva. La calificación de la asignatura para estos alumnos se realizará del siguiente modo: 40 % asistencia a los Seminarios en Biomateriales + 60 % calificación del examen por evaluación continua.

La asistencia a los seminarios puede ser convalidada por la participación del alumno/a en la actividad de trabajo en un reto, como se describe a continuación. Los alumnos indicarán si prefieren el sistema de evaluación progresiva sin participación en reto o si prefieren realizar el reto, a través de una encuesta en Moodle durante las dos primeras semanas del semestre.

Para los alumnos que participen en el trabajo de reto, realizarán las siguientes actividades, con la duración aproximada que se indica:

1. Sesión de presentación del reto (1 h, en horario de tarde).
2. Sesiones sobre técnicas de caracterización de biomateriales (2 h, en horario de tarde).
3. Sesiones con expertos invitados (2 h, en horario de tarde): sesiones en las que los expertos explican un campo de aplicación de biomateriales y dialogan con los estudiantes. Se prevé que sean presenciales.
4. Sesión intermedia con invitado de la entidad que ha propuesto el reto (1 h, en horario de tarde).
5. Sesión en laboratorio (2 h, en horario de tarde): permitirá asistir a demostraciones de experimentos de caracterización de biomateriales.
6. Trabajo en grupo (7 h): a lo largo de varias sesiones, los alumnos trabajan en su propuesta para el reto planteado.

7. Trabajo individual (3.5 h): cada alumno desarrolla individualmente un bloque de su propuesta según acordado por el grupo.

8. Presentación y defensa del trabajo en grupo (0.5 h, en horario de tarde).

Las fechas y horas de las sesiones de tarde estarán disponibles al inicio del semestre.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|--|
| Biological Materials and Biomaterials | Bibliografía | Acceso gratuito para estudiantes UPM en www.ingebook.com |
| Lecciones de Materiales Biológicos y Biomateriales. J. Pérez Rigueiro | Bibliografía | Accesible de manera gratuita desde UPM en www.ingebook.com |
| Biomaterials: An Introduction | Bibliografía | Biomaterials: An Introduction. J.B. Park, R.S. Lakes, (1992), ,Plenum Press |
| Cellular and Molecular Immunology | Bibliografía | Cellular and Molecular Immunology. A.K. Abbas, A.H. Lichtman, S. Pillari. (2010), Saunders. |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura contribuye a los siguientes Objetivos de Desarrollo sostenible de la ONU, a través de sus procesos de aprendizaje y con los resultados obtenidos:

OBJETIVO 3: Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.