



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

53001427 - Biotecnología De Materiales

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingeniería Química

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

Nombre de la asignatura	53001427 - Biotecnología de Materiales
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Mohammed Naffakh Cherradi-Hadi (Coordinador/a)	Despacho	mohammed.naffakh@upm.es	Sin horario. Solicitar por e-mail
Ana Maria Garcia Ruiz	Despacho	ana.garcia.ruiz@upm.es	Sin horario. 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. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Biotecnología

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental

CT1 - Uso de la lengua inglesa

CT5 - Gestión de la información

4.2. Resultados del aprendizaje

RA65 - Conocer nuevas aplicaciones de los materiales poliméricos

RA111 - Conocer el significado y la importancia de la Biotecnología aplicada a los Materiales.

RA112 - Aplicar la Biotecnología para el desarrollo y la mejora de los Materiales en diferentes entornos.

RA97 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

RA96 - Gestiona el tiempo de la presentación

RA168 - Conocer el significado y los principales campos de aplicación de la nanotecnología

RA95 - Utiliza los recursos gráficos y los medios necesarios para comunicar de forma efectiva la información

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo principal de la asignatura es que el alumno aprenda el significado y la importancia de la Biotecnología aplicada al desarrollo de nuevos Materiales. Al finalizar el curso el/la alumno/a sabrá cómo aplicar la biotecnología para el desarrollo y la mejora de materiales en diferentes entornos. El temario de la asignatura se estructura en cinco módulos (fundamentos, biotecnología de materiales en la industria, biotecnología de nanomateriales, biotecnología en clínica, biotecnología de materiales biológicos y bioinspirados) además de uno inicial de información general de la misma. Se utilizará la metodología del Aula Invertida para satisfacer las necesidades educativas de estudiantes con diferentes niveles de conocimiento, permitiendo a los/as alumnos/as participar en clases más interactivas. El objetivo final es proporcionar a los/as alumnos/as una visión crítica y avanzada en la selección y aplicación de materiales.

El/la alumno/a 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/as alumnos/as. La asignatura incluye la realización obligatoria de prácticas de laboratorio, de las que el/la alumno/a tiene que realizar una memoria. También, se fomentará el uso en el aula del software educativo CES EduPack (GRANTA). Este recurso educativo permite estimular el auto-aprendizaje de los/as alumnos/as y prepararles para la industria a través de datos, herramientas y casos prácticos avanzados en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

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 a desarrollar y charlas científicas de investigadores especializados en el área de Biotecnología de Materiales.

5.2. Temario de la asignatura

1. Módulo 0. Información general de la asignatura
 - 1.1. Tema 0. Información general de la asignatura
2. Módulo 1. Fundamentos
 - 2.1. Tema 1. Conceptos básicos de Bioquímica y de Microbiología
 - 2.2. Tema 2. Biopelículas
3. 1ª Sesión Aula Invertida: Conceptos básicos (GRANTA EduPack)
4. Módulo 2. Biotecnología de materiales en la industria
 - 4.1. Tema 3. Biohidrometalurgia
 - 4.2. Tema 4. Polímeros biodegradables para aplicaciones industriales
5. Módulo 3. Biotecnología de nanomateriales
 - 5.1. Tema 5. Bionanotecnología
6. 2ª Sesión Aula Invertida: Casos prácticos (GRANTA EduPack)
7. Módulo 4. Biotecnología de materiales en clínica
 - 7.1. Tema 6. Cultivos celulares
 - 7.2. Tema 7. Ingeniería de tejidos
8. Módulo 5. Biotecnología de materiales biológicos y bioinspirados
 - 8.1. Tema 8. Materiales biológicos
 - 8.2. Tema 9. Materiales bioinspirados
9. 3ª Sesión Aula Invertida: Casos prácticos (GRANTA EduPack)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 0. Información general de la asignatura Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1. Conceptos básicos de Bioquímica y de Microbiología. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2. Biopelículas / Tema 3. Biohidrometalurgia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Sesión Aula Invertida: Conceptos básicos (GRANTA EduPack) Duración: 03:00 AIV: Aula invertida			
5	Tema 4. Polímeros Biodegradables para aplicaciones industriales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 5. Bionanotecnología Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 5. Bionanotecnología Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Conferencia Biotecnología de Materiales Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
8	Sesión Aula Invertida: Casos prácticos (GRANTA EduPack) Duración: 02:00 AIV: Aula invertida Evaluación Progresiva (Examen tipo test, Temas 1-5) Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba de Evaluación Progresiva (Examen tipo test, Temas 1-5). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
9		Práctica de Laboratorio. Biodegradación de polímeros industriales. Parte 1: Preparación de los materiales Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10		<p>Práctica de Laboratorio. Biodegradación de polímeros industriales. Parte 2: Evaluación de la biodegradación. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11		<p>Práctica de Laboratorio. Biodegradación de polímeros industriales. Parte 3: Evaluación de la biodegradación. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación de la memoria de prácticas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>Tema 6. Cultivos celulares / Tema 7. Ingeniería de tejidos Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Visita a Industria/Centros de Investigación Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
13	<p>Tema 8. Materiales biológicos / Tema 9. Materiales bioinspirados Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Evaluación Progresiva. Trabajo de Investigación (Temas 6-9) Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Evaluación de Trabajo de Investigación (Temas 6-9) PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
14	<p>Sesión Aula Invertida: Casos prácticos (GRANTA EduPack) Duración: 02:30 AIV: Aula invertida</p> <p>Evaluación Progresiva Aula Invertida (Casos prácticos-GRANTA) Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Evaluación del Aula Invertida (Casos prácticos-GRANTA) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
15				
16				
17				<p>Examen Global (Temas 1-9) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>

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
8	Prueba de Evaluación Progresiva (Examen tipo test, Temas 1-5).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG1 CG6 CG11 CT1 CT5 CE1
11	Evaluación de la memoria de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG1 CG6 CT5 CE1
13	Evaluación de Trabajo de Investigación (Temas 6-9)	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	20%	5 / 10	CG1 CG6 CG11 CT1 CT5 CE1
14	Evaluación del Aula Invertida (Casos prácticos-GRANTA)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CG1 CG6 CG11 CT1 CT5 CE1

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Global (Temas 1-9)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG6 CG11 CT1 CT5 CE1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final Extraordinario (Temas 1-9)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG6 CG11 CT1 CT5 CE1

7.2. 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 consiste en PRUEBAS LIBERATORIAS.

Para la evaluación de esta asignatura se tendrán en cuenta la teoría, la realización de trabajos (Investigación y GRANTA) y las prácticas del laboratorio. En la valoración de los trabajos se tendrá en cuenta, además del contenido, la presentación oral, y en el caso de prácticas, se valorará la asistencia a las mismas y la realización de la memoria.

La nota de cada una de estas partes pondera en la nota final de la siguiente forma:

- Evaluación Progresiva: Examen tipo test de opción múltiple (Temas 1-5) = 50%, Trabajo de Investigación (Temas 6-9) = 20%, Prácticas del Laboratorio = 15%, Aula Invertida-GRANTA = 15%. Es necesario aprobar cada una de las partes para aprobar la asignatura (Nota mínima: 5/10).
- Evaluación Global (Convocatoria Ordinaria): Examen Escrito (Temas 1-9) = 50%, Trabajo de Investigación (Temas 6-9) = 20%, Examen de Prácticas = 15%, Trabajo de GRANTA = 15%. Es necesario aprobar cada una de las partes para aprobar la asignatura (Nota mínima: 5/10).
- Convocatoria Extraordinaria: Examen Escrito (Temas 1-9) = 50%, Trabajo de Investigación (Temas 1-9) = 20%, Examen de Prácticas = 15%, Trabajo de GRANTA = 15%. Es necesario aprobar cada una de las partes para aprobar la asignatura (Nota mínima: 5/10).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Lehninger. Principles of Biochemistry. 2013. DL Nelson, MM Cox, AL Lehninger. Freeman and Company	Bibliografía	Módulo 1
Brock. Microbiología de los microorganismos. 2015. MT Madigan, JM Martinko, KS Bender, DH Buckley DA Stahl. Pearson.	Bibliografía	Módulo 1
Biomining. 2007. D.E. Rawlings, B.D. Johnson. Ed. Springer.	Bibliografía	Módulo 2
Biodegradable Polymers for Industrial Applications. 2005. Ray Smith. Ed. Woodhead Publishing Ltd and CRC Press LLC.	Bibliografía	Módulo 2
Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives. 2004. C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin. Ed. Wiley-VCH.	Bibliografía	Módulo 3
The Nanobiotechnology Handbook. 2012. Yubin Xie. Ed. CRC Press.	Bibliografía	Módulo 3
Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. 2004. Buddy B. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen. Jack E. Lemons. Ed. Elsevier.	Bibliografía	Módulo 4
Principles of Tissue Engineering. 2013. R. Lanza, R. Langer, J. Vacanti. 4th Edition. Ed. Academic Press.	Bibliografía	Módulo 4

Handbook of Biomimetics and Bioinspiration. 2014. Vol. 1: Bioinspired Materials, Vol. 2: Electromechanical Systems, Vol. 3: Tissue Models. E. Jabbari, D.H. Kim, L.P. Lee, A. Ghaemmaghami, A. Khademhosseini. Ed. World Scientific	Bibliografía	Módulo 5
Biological Materials Science: Biological Materials, Bioinspired Materials, and Biomaterials. 2014. M.A. Meyers and P.-Y. Chen. Ed. Cambridge University Press.	Bibliografía	Módulo 5
Lecciones de Materiales Biológicos y Biomateriales. 2006. José Pérez Rigueiro. Ed. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.	Bibliografía	Módulo 5
Granta's CES EduPack	Recursos web	Aula Invertida

9. Otra información

9.1. 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 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 sostenible de materiales polímeros estratégicos que provoquen un impacto mínimo sobre la salud humana y el medio ambiente, es una necesidad urgente:

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.

9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades

respectivas

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.