



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

2022/23 - 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	55001078 - Biomateriales
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
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 MetÁlicos
- 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 preparar 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 en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Información general. Introducción. Conceptos básicos Aula Invertida (GRANTA CES EduPack) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Módulo 1. Fundamentos de Biología celular y tisular Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Módulo 1. Fundamentos de Biología celular y tisular Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Módulo 2. Interacción de los biomateriales con el entorno biológico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Módulo 2. Interacción de los biomateriales con el entorno biológico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Módulo 2. Interacción de los biomateriales con el entorno biológico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones. Aula Invertida: Casos prácticos (GRANTA CES EduPack) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			Prueba de Evaluación Progresiva (Continua). Módulos 1 y 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
8	Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica 1. Ensayos de Biodegradación. Preparación de materiales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones. Aula Invertida: Casos prácticos (GRANTA CES EduPack) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	Practica 2. Ensayos de Biodegradación. Análisis de materiales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación de la memoria de prácticas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
11	Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones. Aula Invertida: Casos prácticos (GRANTA CES EduPack) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
12	Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Módulo 3. Fundamentos, tipos de Biomateriales y sus aplicaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				Presentación de casos prácticos. Módulo 3 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
15				
16				
17				Examen Global (final). Módulos 1-3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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 (Continua). 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	CG5 CG6 CE24E CG1
14	Presentación de casos prácticos. Módulo 3	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG6 CE24E CG1 CG5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Evaluación de la memoria de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG5 CG6 CE24E CG1
14	Presentación de casos prácticos. Módulo 3	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG6 CE24E CG1 CG5
17	Examen Global (final). Módulos 1-3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 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 se tendrá en cuenta la asistencia y la entrega de la memoria correspondiente.

Las actividades de evaluación progresiva (continua) 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 continua (Evaluación Progresiva): 1 prueba del tipo examen escrito (50%) + presentación oral de un caso práctico (30%) + prácticas (20%).
- Evaluación solo prueba final (Evaluación Global, Convocatoria Ordinaria): 1 prueba del tipo examen escrito (50%)+ presentación oral de un caso práctico (30%) + prácticas (20%).
- Evaluación convocatoria extraordinaria: 1 prueba del tipo examen escrito (50%) + presentación oral de un caso práctico (30%) + examen de prácticas (20%).

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	
Laboratorio de Ensayo de Materiales	Equipamiento	
CES EduPack - Granta Design	Otros	
Laboratorio de Biodeterioro	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.