



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

53001267 - Biomateriales

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingeniería Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	4
7. Actividades y criterios de evaluación.....	6
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001267 - Biomateriales
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Mohammed Naffakh Cherradi-Hadi	Despacho	mohammed.naffakh@upm.es	V - 11:30 - 13:30 Solicitar por email
Ana María García Ruiz (Coordinador/a)	Despacho	ana.garcia.ruiz@upm.es	X - 10:30 - 13:30 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Estructura y propiedades de los materiales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

(a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

(g) - COMUNICA. Habilidad para comunicar eficazmente.

(j) - CONOCE. Conocimiento de los temas contemporáneos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA211 - Conocer las propiedades de los Biomateriales y sus aplicaciones en clínica

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los materiales creados y desarrollados para su utilización en clínica, en contacto con el cuerpo humano reciben el nombre de Biomateriales. Estos han permitido mejorar la calidad de vida e incluso salvar vidas de pacientes comprometidos por diversos traumatismos o enfermedades. En este conjunto de Biomateriales no solo se consideran los biomateriales metálicos, poliméricos, cerámicos o compuestos sino también y más recientemente los biomateriales biológicos. Hoy en día debido al avance espectacular de la tecnología de materiales y a la impresión en 3D se pueden obtener materiales a la carta para aplicaciones personalizadas y para cualquier tipo de cirugía, ya sea ortopédica, la más tradicional, como maxilo-facial y odontológica, cardiovascular, oftalmológica, etc. No obstante, estos materiales pueden sufrir procesos de deterioro, corrosión, fatiga, etc. y también pueden tener problemas de biocompatibilidad que pudieran desencadenar infecciones asociadas, por ello estos aspectos también son considerados en el temario de la asignatura. El programa comienza por la presentación de fundamentos de Bioquímica y Biología Molecular y de fundamentos de Citología e Histología, conceptos que no son estudiados en anterioridad ni en el grado ni el máster en ingeniería industrial.

Se utilizará la plataforma de telenseñanza Moodle como parte de la metodología docente en apoyo a las actividades presenciales y el módulo de Bioingeniería de CES EduPack de GRANTA Design.

5.2. Temario de la asignatura

1. Módulo 0. Información general de la asignatura
2. Módulo 1. Fundamentos de Bioquímica y Biología Molecular
 - 2.1. Glúcidos, proteínas, ácidos nucleicos
3. Módulo 2. Fundamentos de Citología e Histología
 - 3.1. Célula eucariota y procariota
 - 3.2. Clasificación de los tejidos. Tejido epitelial, tejido conectivo, tejido muscular y tejido nervioso
4. Módulo 3. Fundamentos y tipos de Biomateriales
 - 4.1. Biomateriales metálicos, poliméricos, cerámicos, compuestos y biológicos
5. Módulo 4. Aplicaciones de los biomateriales
6. Módulo 5. Biocompatibilidad y Biodeterioro de los Biomateriales

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Información general de la asignatura Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Módulo 1. Fundamentos de Bioquímica y Biología Molecular Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Módulo 1. Fundamentos de Bioquímica y Biología Molecular Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Módulo 1. Fundamentos de Bioquímica y Biología Molecular Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Módulo 2. Fundamentos de Citología e Histología Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Módulo 2. Fundamentos de Citología e Histología Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Módulo 2. Fundamentos de Citología e Histología Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Módulo 3. Fundamentos y tipos de Biomateriales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Módulo 3. Fundamentos y tipos de Biomateriales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PEC 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	Módulo 3. Fundamentos y tipos de Biomateriales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	<p>Módulo 3. Fundamentos y tipos de Biomateriales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 4. Aplicaciones de los biomateriales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Entrega y presentación de trabajos individuales TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>
11	<p>Módulo 4. Aplicaciones de los biomateriales Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
12	<p>Módulo 4. Aplicaciones de los biomateriales Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Práctica 1. Ensayos de degradación de Biopolímeros. Parte 1: Preparación de los materiales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13		<p>Práctica 2. Ensayos de degradación de Biopolímeros. Parte 2: Análisis de los materiales Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Módulo 5. Biocompatibilidad y Biodeterioro de los Biomateriales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Entrega y presentación de trabajos individuales TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p>
15				<p>Entrega de memoria de Prácticas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

* 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	PEC 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	(a) (j) (g)
10	Entrega y presentación de trabajos individuales	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	20%	5 / 10	(a) (j) (g)
14	Entrega y presentación de trabajos individuales	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	20%	5 / 10	(a) (j) (g)
15	Entrega de memoria de Prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	(a) (j) (g)

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Entrega y presentación de trabajos individuales	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	20%	5 / 10	(a) (j) (g)
14	Entrega y presentación de trabajos individuales	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	20%	5 / 10	(a) (j) (g)
15	Entrega de memoria de Prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	(a) (j) (g)

17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	(a) (j) (g)
----	--------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	-------------------

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	(a) (j) (g)

7.2. Criterios de evaluación

Para la evaluación se tendrá en cuenta la teoría, la realización y presentación oral de trabajos y la realización de las prácticas de laboratorio. Tanto la realización de trabajos como de prácticas de laboratorio son obligatorias. Se realizarán pruebas de evaluación continua, que es necesario superar para aprobar la asignatura, y la nota de la misma representa el 50% de la nota final. Los trabajos se realizarán sobre los contenidos de los Módulos 4 y 5. En la valoración de los trabajos se tendrá en cuenta el contenido y la presentación oral del mismo. La nota de los trabajos contribuye con el 40% a la nota final. Asimismo, los alumnos entregarán una memoria de prácticas y la nota de las mismas contribuye con el 10% a la nota final.

El peso total de actividades de evaluación en la prueba final es del 50%, ya que la realización de las prácticas y entrega de la memoria correspondiente representa un 10% y la presentación oral de trabajos representa el 40%.

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	Módulo 1
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	Módulo 1
Biomateriales. 2004. R. Sastre, S. de Aza, J. San Román. Ed. CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo	Bibliografía	Módulo 2
Biomaterials: Principles and Applications. 2003. Joon B. Park, Joseph D. Bronzino. Ed. CRC Press.	Bibliografía	Módulo 3
CES EduPack - Granta Design	Otros	Módulos 4 y 5
Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. 2004. Buddy B. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederich JH. Schoen, Jack E. Lemons. Ed. Elsevier.	Bibliografía	Módulos 4 y 5
Laboratorio de Ensayo de Materiales	Equipamiento	Módulo 5
Roitt's Essential Immunology. 2017. Peter J. Delves, Seamus J. Martin, Dennis R. Burton, Ivan M. Roitt. Wiley-Blackwell. 13th Edition	Bibliografía	Módulo 5

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En caso de que se produjese rebrote de COVID-19 y las condiciones sanitarias no permitiesen la docencia presencial, la asignatura podría impartirse de manera telemática.

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).