

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Biomateriales

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Biomateriales
Titulación	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Semestre/s de impartición	Cuarto semestre
Módulos	Especialidad
Carácter	Optativa
Código UPM	53001267
Nombre en inglés	Biomaterials

Datos Generales

Créditos	4.5	Curso	2
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

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

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

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

Competencias

CB4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones ?y los conocimientos y razones últimas que las sustentan? a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;

CG10 - . Saber comunicar las conclusiones ?y los conocimientos y razones últimas que las sustentan? a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Resultados de Aprendizaje

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

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Moreno Gomez, Diego Alejandro (Coordinador/a)	Despacho	diego.moreno@upm.es	M - 10:30 - 13:30 X - 10:30 - 13:30
Garcia Ruiz, Ana Maria	Despacho	ana.garcia.ruiz@upm.es	L - 08:30 - 11:30 J - 08:30 - 11:30

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Personal Investigador en Formación o Similar

Nombre	e-mail	Profesor Responsable
Naffakh Cherradi Hadi, Mohammed	mohammed.naffakh@upm.es	Moreno Gomez, Diego Alejandro

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.

Temario

1. Módulo 0. Información general de la asignatura
 - 1.1. Tema 0. Información general de la asignatura
2. Módulo 1. Fundamentos de Bioquímica y Biología Molecular
 - 2.1. Tema 1. Glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos
 - 2.2. Tema 2. Metabolismo del DNA, del RNA y de las proteínas
3. Módulo 2. Fundamentos de Citología e Histología
 - 3.1. Tema 3. Célula eucariota y procariota membranas celulares y transporte, orgánulos celulares y citoesqueleto, división celular y ciclo celular
 - 3.2. Tema 4. Clasificación de los tejidos, tejido epitelial, epitelios glandulares, tejido conectivo, tejido cartilaginoso, tejido óseo y osteogénesis, sangre y hematopoyesis, tejido muscular y tejido nervioso
4. Módulo 3. Fundamentos y tipos de Biomateriales
 - 4.1. Tema 5. Biomateriales metálicos: aceros inoxidables, aleaciones de cobalto-cromo y aleaciones de titanio
 - 4.2. Tema 6. Biomateriales poliméricos
 - 4.3. Tema 7. Biomateriales cerámicos: cerámicas cristalinas y porosas, cerámicas inertes y bioactivas
 - 4.4. Tema 8. Biomateriales compuestos: sistemas matriciales y de refuerzo, compuestos de matriz absorbible y no absorbible
5. Módulo 4. Biomateriales biológicos: aplicaciones como ligamento, piel, prótesis vasculares y válvulas cardíacas
 - 5.1. Tema 10. Cirugía maxilo-facial y odontología
 - 5.2. Tema 11. Cirugía ortopédica
 - 5.3. Tema 12. Sistema cardiovascular, cirugía general y aparato digestivo
 - 5.4. Tema 13. Oftalmología y otorrinolaringología

6. Módulo 5. Biocompatibilidad y Biodeterioro de los Biomateriales

6.1. Tema 14. Fundamentos de inmunología, reacción tisular a los Biomateriales

6.2. Tema 15. Biodeterioro, corrosión, fatiga y desgaste

6.3. Tema 16. Infecciones asociadas a los Biomateriales

Cronograma

Horas totales: 54 horas

Horas presenciales: 54 horas (46.2%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Tema 1. Parte 1. Glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p>Tema 1. Parte 2. Glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p>Tema 2. Metabolismos del DNA, del RNA y de las proteínas</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4	<p>Tema 3. Célula eucariota y procariota, membranas celulares y transporte, orgánulos celulares y citoesqueleto, división celular y ciclo celular</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 5	<p>Tema 4. Parte 1. Clasificación de los tejidos, tejido epitelial, epitelios glandulares, tejido conectivo, tejido cartilaginoso, tejido óseo y osteogénesis, sangre y hematopoyesis, tejido muscular y tejido nervioso</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 6	<p>Tema 4. Parte 2. Clasificación de los tejidos, tejido epitelial, epitelios glandulares, tejido conectivo, tejido cartilaginoso, tejido óseo y osteogénesis, sangre y hematopoyesis, tejido muscular y tejido nervioso</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 7	<p>Tema 5. Biomateriales metálicos: aceros inoxidables, aleaciones de cobalto-cromo y aleaciones de titanio</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6. Biomateriales poliméricos</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>PEC 1. Temas 1, 2, 3, 4</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>

Semana 8	<p>Tema 7. Biomateriales cerámicos: cerámicas cristalinas y porosas, cerámicas inertes y bioactivas</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8. Biomateriales compuestos: sistemas matriciales y de refuerzo, compuestos de matriz absorbible y no absorbible</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 1. Comparativa de los ensayos de tracción de Biomateriales Poliméricos. Parte 1: preparación de los materiales</p> <p>Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 9	<p>Tema 9. Biomateriales biológicos: aplicaciones como ligamento, piel, prótesis vasculares y válvulas cardíacas</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 10. Cirugía maxilo-facial y odontología</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2. Comparativa de los ensayos de tracción de Biomateriales Poliméricos. Parte 2: realización de los ensayos</p> <p>Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 10	<p>Tema 11. Cirugía ortopédica</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 12. Sistema cardiovascular, cirugía general y aparato digestivo</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>PEC 2. Temas 5, 6, 7, 8 9</p> <p>Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 11	<p>Tema 13. Oftalmología y otorrinolaringología</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 14. Fundamentos de inmunología, reacción tisular a los Biomateriales, biocompatibilidad, toxicidad, cancerogénesis</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de las memorias de las Prácticas 1 y 2</p> <p>Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial</p>
Semana 12	<p>Tema 15. Biodeterioro, corrosión, fatiga y desgaste</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 16. Infecciones asociadas a los Biomateriales</p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de trabajos individuales</p> <p>Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial</p>
Semana 13				<p>PEC 3. Tema 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16</p> <p>Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 14				
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				<p>Examen final Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	PEC 1. Temas 1, 2, 3, 4	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%	5 / 10	CB4, CG10
10	PEC 2. Temas 5, 6, 7, 8 9	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%	5 / 10	CB4, CG10
11	Entrega de las memorias de las Prácticas 1 y 2	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	OT: Otras técnicas evaluativas	No	10%	5 / 10	CB4, CG10
12	Entrega de trabajos individuales	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	20%	5 / 10	CB4, CG10
13	PEC 3. Tema 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%	5 / 10	CB4, CG10
17	Examen final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	70%	5 / 10	CB4, CG10

Criterios de Evaluación

Para la evaluación se tendrán en cuenta la teoría, el trabajo y las prácticas. Tanto la realización del trabajo como de las prácticas son obligatorias. Se realizará evaluación continua, que es necesario aprobar para superar la asignatura, y la nota de la misma representa el 70% 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 además del contenido de la presentación escrita, la presentación oral de los mismos. La nota de los trabajos contribuye con el 20% a la nota final. Los alumnos entregarán una memoria de cada práctica realizada y la nota de las prácticas contribuye con el 10% a la nota final.

Recursos Didácticos

Descripción	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
Histología Humana. 1988. Alan Stevens, James S. Lowe (eds). Harcourt Brace.	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 3
Biomaterials: Principles and Applications. 2003. Joon B. Park, Joseph D. Bronzino. Ed. CRC Press.	Bibliografía	Módulo 3
Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. 2004. Buddy B. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick JH. Schoen, Jack E. Lemons. Ed. Elsevier.	Bibliografía	Módulos 4 y 5
Laboratorio de Ensayo de Materiales	Equipamiento	Módulo 5

Otra Información

El peso total de actividades de evaluación en la prueba final es del 70%, ya que la realización de las prácticas y entrega de la memoria correspondiente representa un 10% y la presentación escrita y oral del trabajo individual o en grupo representa el otro 20%.