

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016-2017

Identificación y características de la asignatura													
Código	401249				Créditos ECTS	6							
Denominación (español)	Materiales y Elasticidad												
Denominación (inglés)	Materials and Elasticity												
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica												
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	1º	Carácter			Optativa								
Módulo	Fundamentos básicos de la Ingeniería Biomédica												
Materia	Fundamentos Científico-Técnicos de la Ingeniería Biomédica												
Profesor/es													
Nombre				Despacho		Correo-e				Página web			
Francisco Zamora Polo				D.0.13		fzamora@unex.es							
Pedro Miranda González				B.0.15		pmiranda@unex.es							
Área de conocimiento	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica												
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales												
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Francisco Zamora Polo												
Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMUJB)													
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas (I)	Marcar con una "X"	Competencias Específicas (II)	Marcar con una "X"	Comp. Alumnos del Ámbito Tecnológico-Científico	Marcar con una "X"	Comp. Alumnos del Ámbito Biomédico	Marcar con una "X"
CB6	X	CG1		CT1	X	CE1	X	CE18		CeTC1		CeB1	
CB7	X	CG2		CT2	X	CE2		CE19		CeTC2		CeB2	
CB8	X	CG3		CT3	X	CE3		CE20		CeTC3		CeB3	X
CB9	X	CG4	X	CT4	X	CE4		CE21		CeTC4		CeB4	
CB10	x	CG5	X	CT5	X	CE5		CE22		CeTC5		CeB5	
		CG6	X	CT6	X	CE6		CE23		CeTC6		CeB6	
		CG7		CT7	X	CE7		CE24		CeTC7		CeB7	X
		CG8	X	CT8	X	CE8		CE25		CeTC8		CeB8	X
		CG9		CT9		CE9		CE26		CeTC9			
		CG10				CE10		CE27		CeTC10			
		CG11	X			CE11		CE28		CeTC11			
		CG12				CE12		CE29		CeTC12			
		CG13	x			CE13	X	CE30					
						CE14		CE31					
						CE15		CE32					
						CE16		CE33					
						CE17							

Contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Materiales: clasificación, estructura, propiedades mecánicas, mecanismos de deformación plástica, ensayos mecánicos, elasticidad, tracción, compresión, cortadura, flexión, pandeo, torsión, impacto y choque, comportamiento mecánico estructural y del sólido real.</p>
Temario de la asignatura
Parte I: Ciencia e Ingeniería de Materiales
<p>Denominación del tema 1: Estructura de materiales metálicos, cerámicos y poliméricos Contenidos del tema 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1.-Introducción a los materiales. Clasificación. 1.2.-Los materiales cristalinos. Simetría de traslación. Redes de Bravais. 1.3.-Estructuras cristalinas típicas. 1.4.-Materiales poliméricos. Síntesis y clasificación 1.5.-Estructura de polímeros. Transición vítrea. <p>Seminario: Resolución de problemas sobre estructuras cristalinas. (2h)</p>
<p>Denominación del tema 2: Imperfecciones en materiales cristalinos Contenidos del tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1.-Defectos puntuales. Difusión en materiales cristalinos 2.2.-Soluciones sólidas 2.3.-Dislocaciones 2.4.-Defectos bidimensionales y tridimensionales.
<p>Denominación del tema 3: Diagramas de fases. Microestructuras de equilibrio Contenidos del tema 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1.- Definiciones y conceptos básicos. 3.2.- Diagramas de fases. Sistemas binarios 3.3.- Interpretación de los diagramas de fases 3.4.- Clasificación de los diagramas de fases <p>Seminario: Resolución de problemas sobre diagramas de fase. (2h)</p> <p>Práctica: Fabricación de materiales. Preparación de muestras y estudio microestructural. (1.5h)</p>
<p>Denominación del tema 4: Propiedades mecánicas de los materiales Contenidos del tema 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1.-Curva tensión-deformación 4.2.-Deformación elástica. Mecanismos y principales magnitudes. 4.3.-Deformación plástica. Mecanismos y principales magnitudes. 4.4.-Mecanismos de endurecimiento. 4.5.-Comportamiento mecánico en polímeros. Viscoelasticidad. <p>Práctica: Ensayos mecánicos. (2 h)</p>
PARTE II: Elasticidad y Resistencia de Materiales
<p>Denominación del tema 5: Introducción a la Elasticidad y Resistencia de Materiales Contenidos del tema 6:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1.-Concepto de Tensión 5.2.-Concepto de Tensión Normal 5.3.-Concepto de Tensión Cortante.

<p>5.4.- Concepto de Esfuerzo 5.5.-Cálculo de Esfuerzos 5.6.-Isostatismo e hiperestatismo.</p>
<p>Denominación del tema 6: Estado Tensional Contenidos del tema 6: 6.1.-Tensiones en torno a un punto. 6.2.- Componentes intrínsecas de la tensión. 6.3.-Matriz de Tensiones</p>
<p>Denominación del tema 7: Deformación Contenidos del tema 7: 7.1.- Deformación en el sólido elástico. 7.2.- Matriz de Deformación. Componentes intrínsecas de la deformación. 7.3.- Analogía entre el estado tensional y de deformación.</p>
<p>Denominación del tema 8: Relación Tensión-Deformación. Contenidos del tema 8: 8.1.- Relación Experimental Tensión-Defomación. 8.2.- Leyes de Hooke. 8.3.- Ecuaciones de Lamé</p> <p>Práctica: Medida de deformaciones mediante galgas extensométricas (2 h).</p>
<p>Denominación del tema 9: Criterios de Rotura Contenidos del tema 9: 9.1.- Criterios de Rotura de Materiales Frágiles. 9.2.- Criterios de Plastificación de Materiales Dúctiles.</p>
<p>Denominación del tema 10: Tracción-Compresión Contenidos del tema 10: 10.1.-Tracción. 10.2.-Concepto de Tracción-Compresión Hiperestática. 10.3.-Concepto de Pandeo.</p>
<p>Denominación del tema 11: Flexión-Tensiones Contenidos del tema 11: 11.1. Flexión Pura. Ley de Navier 11.2- Dimensionamiento en Flexión Pura. 11.3.-Flexión simple. Tensiones normales y tensiones cortantes. 11.4.-Dimensionamiento a Cortante. 11.5.-Dimensionamiento con Flexión y Cortante</p>
<p>Denominación del tema 12: Flexión-Deformaciones Contenidos del tema 12: 12.1.- Análisis de una deformación de una barra en Flexión simple. 12.2.- Método de la doble integración.</p> <p>Práctica: Medida de deformaciones en viga sometida a flexión simple (1,5+2 h).</p>
<p>Denominación del tema 13: Torsión Contenidos del tema 13: 13.1- Teoría elemental de la torsión. 13.2.- Barras de secciones circulares y anulares solicitadas por torsión pura.</p> <p>Práctica: Medida de constante de rigidez de un resorte helicoidal (2 h)</p>

Actividades formativas							
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
1	13	4	2				7
2	13	4					9
3	19,5	5	2		1,5		11
4	18	5			2		11
Evaluación parte I	6,75	2				0,75	4
5	9	4					5
6	9	4					5
7	6	2					4
8	9	2			2		5
9	6	1					5
10	6	2					4
11	6	2					4
12	10,25	1			3,5	0,75	5
13	9	2			2		5
Evaluación del conjunto	9,5	3,5					6
Total	150	43,5	4		11	1,5	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clases magistrales participativas con ayuda de pizarra y ordenador. El material utilizado en clase (esquemas, figuras) se pondrá a disposición de los alumnos para facilitar el trabajo autónomo.	X
2. Las prácticas se realizan en los laboratorios / aulas de informática, en grupos de 15 alumnos/profesor como máximo, en días consecutivos (sesiones de 3-4 horas/día) o en semanas consecutivas (sesiones de 2 horas/semana), hasta completar los créditos estipulados. Además, en el aula de informática el alumno se familiarizará con las aplicaciones y lugares web que pueden ser útiles en el desarrollo conceptual o aplicado de la asignatura. Así mismo, se llevará a cabo la exposición de seminarios realizados por los alumnos.	X
3. Se realizarán tutorías programadas en grupos de un máximo de 5 alumnos para guiarlos en el proceso enseñanza-aprendizaje y darle las pautas generales de preparación de seminarios que serán expuestos posteriormente al grupo grande. Además, en las tutorías académicas se atiende al alumno de manera personalizada, durante el horario establecido, fundamentalmente para aclararle dudas sobre contenidos explicados en clases de teoría y prácticas.	X
4. Exámenes teóricos escritos que podrán incluir preguntas tipo	X

test, preguntas cortas y problemas. Examen práctico que valorará las habilidades adquiridas y que podrá incluir diferentes tipos de preguntas sobre los fundamentos de las prácticas e imágenes que requieren una respuesta concreta. Desarrollo de supuestos prácticos.	
5. Consiste en el estudio de los contenidos teóricos y prácticos de cada asignatura utilizando la información proporcionada por el profesor en las clases: contenidos expuestos, bibliografía recomendada y recursos disponibles en la red. También se fomentará la participación en el aula virtual.	X
6. Prácticas tutorizadas en una empresa o institución externa de la UEx.	

Resultados de aprendizaje

Materiales y resistencia de materiales.
 Características y comportamientos de sólidos deformables.
 Elasticidad.
 Mecánica de los medios continuos para la adecuada comprensión, modelado, análisis y diseño de procesos, sistemas, equipos y dispositivos propios de la Ingeniería Biomédica.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

- CR1.** Conocimiento y comprensión de los principales conceptos desarrollados en la asignatura.
- CR2.** Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y cuestiones básicas.
- CR3.** Habilidad para la realización de trabajos prácticos en el laboratorio y sala de ordenadores. En estas actividades se tendrá en cuenta la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo.
- CR4.** Capacidad del estudiante para el planteamiento y razonamiento lógico, así como la forma de expresarse y la presentación en las diferentes pruebas escritas

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes ponderaciones (en %):

	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
1. Exámenes teóricos escritos u orales que podrán incluir preguntas de desarrollo, tipo test, preguntas cortas, problemas...	80	80
2. Examen práctico que valorará, mediante diferentes tipos de preguntas y actividades, las habilidades adquiridas y el conocimiento de los fundamentos de las prácticas.	10*	10* No recuperable

3. Realización de ejercicios y trabajos propuestos en clase. Presentaciones en público. Trabajo en grupo. Actividades en el campus virtual (autoevaluaciones, glosarios, ...)	5	5 No recuperable
4. Asistencia a clases teóricas y a prácticas, así como el grado de participación y actitud en las clases teóricas y en las prácticas.	5	5 No recuperable
5. Realización de memorias de las actividades realizadas en las prácticas externas. Informes de los tutores de las prácticas externas.	-	-

Descripción de las actividades de evaluación

* La evaluación de los resultados de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio tendrá lugar durante y/o a la finalización de cada actividad mediante la entrega de una memoria y/o la realización de una prueba escrita.

La calificación cuantitativa final se indicará en una escala de 0 a 10 con una única cifra decimal.

Bibliografía

Bibliografía básica

1. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Callister W. D. Jr. Ed. Limusa-Wiley.
2. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Smith W. F. Ed. McGraw Hill.
3. Resistencia de Materiales. Luis Ortiz Berrocal. Ed. Mc Graw Hill
4. Elasticidad. Luis Ortiz Berrocal. Ed. Mc Graw Hill
5. Fundamentos de Resistencia de Materiales. Mariano-Avial LLardent. UNED.
6. Biomechanics of the musculo-skeletal system. Nigg & Herzog. Ed. Wiley 94

Bibliografía complementaria

1. Ashby M.F. & Jones D.R.H., "Materiales para Ingeniería I: Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño" (Reverté, 2008)
2. Ashby M.F., Jones D.R.H., "Materiales para Ingeniería 2: Introducción a la Microestructura, el procesamiento y el diseño" (Reverté, 2009).
3. Callister W. D. Jr., "Materials Science and Engineering: An Introduction" (John Wiley & Sons, 2010).
4. Shackelford J. M., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros" (Prentice Hall, 2005).
5. Askeland, D. R., Phule P. P., "La Ciencia e Ingeniería de los Materiales" (Thomson Internacional, 2004).
6. Van Vlack L. H., "Elements of Materials Science and Engineering" (Addison-Wesley, 1989).

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Páginas web

OCW UC3M de Elasticidad y Resistencia de Materiales: http://ocw.uc3m.es/mecanica-de-medios-continuos-y-teoria-de-estructuras/elasticidad_resistencia_materiales

<http://www.cryst.ehu.es/>

<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/>

<http://cst-www.nrl.navy.mil/lattice/>

<http://img.chem.ucl.ac.uk/sgp/large/sgp.htm>

<http://www.soton.ac.uk/~pasr1/index.htm>

<http://www.upct.es/~deyc/software/mefi.php>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

Recomendaciones

Como recomendación común en la mayoría de asignaturas de Ingeniería, el estudio no ha de enfocarse desde un punto de vista "memorístico", sino desde un punto de vista "comprensivo" que permita al alumno enfrentarse con éxito a nuevas situaciones y casos.

Se recomienda también hacer uso del Campus virtual de la Asignatura para consultar dudas, intercambiar documentación de cada tema y presentar los trabajos.