
GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

CIENCIA DE LOS MATERIALES

1. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA ASIGNATURA

Título/s	CIENCIA DE LOS MATERIALES	
Centro	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA MINERA	
Módulo / materia		
Código y denominación	4378 4389	Explotación de Minas Mineralurgia y Metalurgia
Tipo	OBLIGATORIA	
Créditos ECTS	3,6	
Curso / Cuatrimestre	PRIMERO	SEGUNDO
Web	sanchezal@unican.es	ciceros@unican.es
Idioma de impartición	CASTELLANO	
Forma de impartición	PRESENCIAL	

Departamento	03	CIENCIA E INGENIERÍA DEL TERRENO Y LOS MATERIALES
Área de conocimiento		CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA
Grupo docente		
Profesor responsable	LUCIANO SÁNCHEZ ARAMBURU	
Otros profesores	SERGIO CICERO GONZÁLEZ	

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Por ser una asignatura de primer curso, segundo cuatrimestre, no se precisan asignaturas previas de la titulación, considerándose suficiente los conocimientos básicos de matemáticas, física y química proporcionados por el Bachillerato de Ciencias, junto con la formación adquirida durante el primer cuatrimestre.

3. COMPETENCIA GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS EN LA ASIGNATURA

Competencias genéricas

Competencias específicas

BT.1	INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES <ul style="list-style-type: none"> - Identificación y clasificación de diferentes materiales. - Cálculo de tensiones y deformaciones a partir de las sollicitaciones y de las características elásticas. - Cálculo de la energía de enlace y de la distancia interatómica en la situación de equilibrio. - Manejo práctico de los índices y parámetros que definen direcciones y planos cristalográficos. - Cálculo del factor de empaquetamiento e índice de coordinación, así como densidades atómicas lineal, superficial y volumétricas a partir de la estructura cristalográfica y de los parámetros de red. - Determinación de la solidez del enlace y su relación con el módulo elástico
BT.2	PROPIEDADES MECANICAS DE LOS MATERIALES <ul style="list-style-type: none"> - Determinación de parámetros resistentes y de ductilidad a partir del ensayo de tracción y su relación con el ensayo de dureza. - Manejo y aplicación al diseño de los parámetros característicos de Mecánica de la Fractura (K_I, K_{IC}). - Determinación de la vida en fatiga de elementos estructurales mediante la utilización de la Ley de Paris. - Cálculo de la vida en fluencia de componentes utilizados a elevadas

	<p>temperaturas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinación de la pérdida de tensión en elementos y componentes sometidos a deformación constante (cables, tornillos, ...)
BT.3	<p>DETERIORO DE LOS MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinación de la tipología (protector o no protector) de la capa de óxido utilizando la relación de Pilling-Bedworth. - Cálculo de velocidades de oxidación en base a su cinética. - Manejo de la serie electroquímica y de las series galvánicas y utilización de potenciales de electrodo. - Cálculo de velocidades de corrosión y diseño de sistemas de protección frente a la corrosión. - Manejo de conceptos de fricción y lubricación necesaria para minimizar las fuerzas de rozamiento y mitigar el desgaste en contactos sólido-sólido.
BT.4	<p>TECNOLOGIA DE MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los diagramas de fases binarios e iniciación a los diagramas de fases ternarios. - Cálculo de la composición a una temperatura y utilización de la regla de la palanca para determinar las cantidades relativas de cada fase. - Identificación de puntos triples (reacción invariante que implica tres fases en equilibrio). - Manejo descriptivo de los diferentes tipos de tratamiento sobre metales. - Manejo descriptivo de los conceptos relativos a producción, conformado y unión de metales. - Cálculo de los constituyentes de un clínker de Pórtland y de la dosificación de un hormigón.

4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

BT.1.- INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES

- Conocer el objeto de la Ciencia de los Materiales, la importancia de los materiales en ingeniería, así como la investigación y tendencias futuras en su uso.
- Introducir conceptos básicos relacionados con su comportamiento mecánico, tales como tensión, deformación, módulos elásticos y las relaciones que los ligan.
- Conocer los índices y parámetros que se utilizan para describir, diferenciar y referenciar las estructuras de los sólidos cristalinos, así como introducir el concepto de estructura amorfa.
- Entender las propiedades de los materiales que fundamentan su comportamiento mecánico y las bases físicas que lo justifican desde el punto de vista microestructural.

BT 2.- PROPIEDADES MECANICAS DE LOS MATERIALES

- Conocer los ensayos que se utilizan para su caracterización resistente, con especial

incidencia en los de tracción y dureza.

- Conocer los defectos lineales presentes en los ordenamientos atómicos que justifican importantes fenómenos, como la deformación plástica de los sólidos metálicos.
- Conocer los mecanismos de endurecimiento y sus fundamentos microestructurales.
- Conocer las causas que justifican la fractura de materiales bajo sollicitaciones mecánicas y la importancia de la presencia de defectos.
- Entender los fenómenos de fisuración por fatiga, conocer sus leyes descriptivas y su utilización para el cálculo de vida de elementos estructurales sometidos a estas acciones.
- Entender el comportamiento de los materiales sometidos a la acción simultánea de esfuerzos mecánicos y elevadas temperaturas o esfuerzos mecánicos de larga duración.

BT 3.- DETERIORO DE LOS MATERIALES

- Comprender los fenómenos de deterioro de los materiales por su interacción con el medio ambiente que los rodea, en función de la agresividad del mismo.
- Entender el problema sobre los procesos de oxidación y corrosión electroquímica, su importancia y su prevención.
- Introducir básicamente la problemática que plantean en los materiales los fenómenos derivados de la fricción y el desgaste que experimentan los mismos cuando deslizan entre sí bajo la aplicación de una carga.

BT 4.- TECNOLOGIA DE MATERIALES

- Introducir el estudio de los diagramas de fases en su aplicación a las aleaciones metálicas usuales.
- Describir de forma básica los tratamientos más corrientes en los materiales metálicos.
- Conocer las cuestiones relacionadas con los procesos y técnicas de fabricación y con las operaciones de conformado y unión para obtener piezas y elementos útiles para su uso industrial.
- Entender las características y propiedades resistentes y funcionales del hormigón en función de sus constituyentes, así como sus aplicaciones estructurales (hormigón armado y hormigón pretensado)

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
• Teoría (TE)	27
• Prácticas en Aula (PA)	14
• Prácticas de Laboratorio (PL)	0
Subtotal horas de clase	41
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
• Tutorías (TU)	0
• Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	4
Total actividades presenciales (A+B)	45
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
• Trabajo en grupo (TG)	17
• Trabajo autónomo (TA)	28
Total actividades no presenciales	45
HORAS TOTALES	90

5. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

CONTENIDOS	TE	PA	PL	TU	EV	TG	TA
BLOQUE TEMÁTICO 1: INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES	6	3			1	3	6
1.- INTRODUCCION A LOS MATERIALES Materiales e Ingeniería. Ciencia e ingeniería de los Materiales. Tipos y propiedades. Precio y disponibilidad. Relación entre estructura, propiedades y procesos de fabricación. Efectos ambientales sobre el comportamiento. Tendencias futuras en el uso de los materiales.							
2.- LEY DE HOOKE. Introducción. Tensiones. Deformaciones. Relaciones entre tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Determinación del módulo de Young.							
3.- ENLACE ATOMICO. Introducción. Enlaces primarios. Enlaces secundarios. Estados condensados de la materia. Fuerzas interatómicas. Energía de enlace.							
4.- ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LOS SÓLIDOS. Introducción. Sistemas cristalinos y redes de Bravais. Índices de Miller. Estructuras compactas. Estructura de polímeros y vidrios. Densidad de los sólidos.							
5.- MODULO ELASTICO Y ENERGIA DE ENLACE. Introducción. Módulo elástico de materiales cristalinos. Módulo elástico de polímeros. Temperatura de transición vítrea. Módulo elástico de materiales compuestos.							
BLOQUE TEMÁTICO 2: PROPIEDADES MECANICAS DE LOS MATERIALES	6	3			1	3	7
6.- RESISTENCIA A LA TRACCION Y DUREZA. Introducción. Elasticidad lineal y no lineal. Comportamiento anelástico. Comportamiento plástico. Tensiones y deformaciones verdaderas. Trabajo plástico. El ensayo de tracción simple. Ensayo de dureza.							

7.- DISLOCACIONES Y PLASTIFICACION EN CRISTALES. Introducción. Resistencia de un cristal perfecto. Defectos en sólidos cristalinos. Dislocaciones en cristales. Movimiento de las dislocaciones.							
8.- ENDURECIMIENTO DE POLICRISTALES. Introducción. Mecanismos de endurecimiento. Endurecimiento por solución sólida. Endurecimiento por dispersión y por precipitación. Endurecimiento por deformación en frío. Límite elástico de un monocristal. Límite elástico de policristales.							
9.- MECANICA DE LA FRACTURA. Introducción. Concentración de tensiones alrededor de una fisura. Fractura frágil. Fractura dúctil. Tenacidad a fractura. Aspectos físicos de las fracturas frágil y dúctil.							
10.- FATIGA. Introducción. Tipos de fatiga. Comportamiento en fatiga de elementos sin defectos. Comportamiento en fatiga de elementos fisurados. Aspectos físicos de la rotura por fatiga.							
11.- FLUENCIA Y RELAJACION. Introducción. Fluencia. Fluencia a baja y alta temperaturas. Ensayos de fluencia. Relajación.							
BLOQUE TEMÁTICO 3: DETERIORO DE LOS MATERIALES	6	3			1	4	6
12- OXIDACION (CORROSION SECA). Introducción. Tipología de las capas de óxido. Cinética de la oxidación. Protección frente a la oxidación.							
13 CORROSION HUMEDA. Introducción. Corrosión. Series electroquímica y galvánicas. Pasivación. Formas de corrosión. Protección frente a la corrosión.							
14.- FRICCION Y DESGASTE. Introducción. Fricción entre materiales. Lubricación. Desgaste de materiales.							
BLOQUE TEMÁTICO 4: TECNOLOGIA DE MATERIALES	9	5			1	7	9
15.- DIAGRAMAS DE FASE DE SISTEMAS DE DOS O MAS COMPONENTES. Introducción. Diagramas de fases binarios.							

Sistemática de las aleaciones binarias. Inequilibrio en los diagramas de fases. Diagramas de fases ternarios.							
16.- TRATAMIENTOS. Introducción. Tratamientos térmicos. Tratamientos termoquímicos. Tratamientos termomecánicos. Tratamientos superficiales.							
17.- PRODUCCION, CONFORMADO Y UNION DE METALES. Introducción. Solidificación en lingotes. Moldeo. Hechurado. Metalurgia de polvos. Unión.							
18.- EL HORMIGÓN. Introducción. El cemento Pórtland. El cemento de aluminato de calcio. El agua. Los áridos. Los aditivos. Resistencia de cementos y hormigones. Dosificación de hormigones. Hormigón armado. Hormigón pretensado.							
TOTAL DE HORAS	27	14			4	17	28

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA								
SEMANAS	BLOQUES	TE	PA	PL	TU	EV	TG	TA
SEMANA 22	Presentación BT.I	2	1				1	2
SEMANA 23	BT.I	2	1				1	2
SEMANA 24	BT.I	2	1				1	2
SEMANA 25	BT.II	2	1				1	2
SEMANA 26	BT.II	1	1				0	2
SEMANA 27	BT.II	2	1				2	2
SEMANA 28	BT.II	1	0				0	1
SEMANA 29								
SEMANA 30	BT.III	2	1				2	2
SEMANA 31	BT.III	2	1				1	2
SEMANA 32	BT.III	2	1				1	2
SEMANA 33	BT.IV	2	1				2	2
SEMANA 34	BT.IV	2	1				1	2
SEMANA 35	BT.IV	2	1				2	2
SEMANA 36	BT.IV	2	1				1	2
SEMANA 37	BT.IV	1	1				1	1
TOTAL		27	14			4	17	28

Esta programación tiene carácter orientativo.

7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO DE EVALUACIÓN	%
Evaluación continua	
Pruebas tipo test a la finalización de los bloques temáticos	15
Presentación y defensa de trabajos de curso.	15
Resolución de ejercicios individual o en grupo.	10
TOTAL	40
Examen final	
Contenidos Teóricos.	20
Contenidos Prácticos.	40
TOTAL	60
TOTAL	100
Observaciones	
LA ASISTENCIA A CLASE ES OBLIGATORIA	

8. BIBLIOGRAFÍA
BÁSICA
<p>* <i>Ciencia e Ingeniería de los Materiales.</i> ASKELAND, D. R. Editorial Paraninfo, 2001.</p> <p>* <i>Ciencia e Ingeniería de los Materiales.</i> SMITH, W. F. Editorial McGraw Hill, 2004.</p> <p>* <i>Introducción a la Ciencia de los Materiales para ingenieros.</i> SHACKELFORD, J. F. Editorial Pearson-Prentice Hall, 2005.</p>

*** *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales.***

CALLISTER, Jr. W. D.

Editorial Reverté, 1996.

*** *Fundamentos de Ciencia y Tecnología de Materiales (Apuntes).***

SETIEN, J. y VARONA, J. M.

Servicio de Publicaciones. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2003.