DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología de los materiales				
Asignatura	Tecnología de los materiales			
Código	V09G311V01202			
Titulacion	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Pérez Pérez, María del Carmen			
Profesorado	Pérez Pérez, María del Carmen			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/course/view.php?id=3281			
Descripción general	Tecnología de Materiales es una materia de segundo curso, obligatoria para todo el alumnado y de marcado carácter tecnológico básico. El objetivo que se persigue es presentar de una manera comprensible al alumnado los fundamentos de la Ciencia y Tecnología de los Materiales, centrándonos en la relación estructura interna - propiedades - procesado de los materiales. Los resultados perseguidos del aprendizaje se centran en: 1. Comprender los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales. 2. Comprender la relación entre la microestructura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. 3. Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. 4. Adquirir habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos. 5. Ser capaz de interpretar y aplicar normas de ensayos de materiales. 6. Adquirir habilidad en la realización de ensayos. 7. Analizar los resultados obtenidos y extraer conclusiones de los mismos. 8. Desarrollar rigor científico y metodología experimental en el planteamiento y resolución de problemas relacionados con la Tecnología de Materiales.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
C11	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.

D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para ello.
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprensión de los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.	A1 A2 A3	B7	C11	D1 D5
Comprensión de la relación entre la microestructura y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético.	A1 A2 A3	B7	C11	D5 D7
Comprensión de las bases del comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos.	A1 A2 A5	B7	C11	D1 D5 D7
Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales.	A1 A4 A5	B7	C11	D1 D5
Adquirir la habilidad en el manejo de diagramas y gráficos.	A1 A2 A3 A4 A5	B7	C11	D5 D10
Capacidad de aplicar normas de ensayo de materiales.	A1 A2 A5	B7	C11	D4 D5
Adquirir habilidad en la realización de ensayos.	A1 A2 A5	B7	C11	D1 D5 D10

Contenidos

Tema	
TEMA I. INTRODUCCIÓN	I.1. La Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Definiciones. I.2. Tipos de materiales. Evolución y tendencias en su consumo. I.3. Interrelación estructura - propiedades - técnicas de encausado. I.4. Introducción a las propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y magnéticas de los materiales. I.5. Introducción al concepto de diseño y selección de materiales.
TEMA II. ESTRUCTURAS CRISTALINAS. REDES	II.1. Estados cristalino / amorfo. Diferencias fundamentales. II.2. Características del estado cristalino. Tipos de cristales: metálico, iónico y covalente. II.3. Estudio de los cristales metálicos: BCC, FCC, HCP. II.4. Índices de Miller y direcciones. II.5. Resolución de la estructura cristalina: Difracción de RX.
TEMA III. IMPERFECCIONES CRISTALINAS. DIFUSIÓN	III.1. Defectos puntuales. III.2. Defectos lineales (dislocaciones). Significado físico de las dislocaciones. III.3. Defectos superficiales. III.4. Difusión. Mecanismos. III.5. Leyes de Fick (estado estacionario y no estacionario). III.6. Casos prácticos.

TEMA IV. ENSAYOS Y PROPIEDADES MECÁNICAS	IV.1. Deformación elástica. Módulo de Young. IV. 2. Deformación plástica. IV.3. Ensayo de tracción: empleo del diagrama tensión-deformación. IV.4. Ensayos de flexión y compresión para materiales frágiles. IV.5. Dureza: significado. Ensayos de dureza. IV.6. Ensayos de impacto: tenacidad. IV.7. Tenacidad a la fractura. Mecánica de fractura. IV.8. Ensayos de fatiga.
TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN	V.1. Mecanismo de deslizamiento: dislocaciones y deformación plástica. V.2. Deformación por maclado. V.3. Endurecimiento por deformación: trabajado en frío. V.4. Recocido: recuperación, recristalización, crecimiento de grano.
TEMA VI. SOLIDIFICACIÓN Y TRANSFORMACIONES EN ESTADO SÓLIDO	VI. Solidificación de metales puros. Etapas: nucleación y crecimiento. VI.2. Endurecimiento por disminución de tamaño de grano. VI.3. Solidificación real en lingotera: textura de solidificación. VI.4. Aleaciones. Soluciones sólidas y fases intermedias. Endurecimiento por solución sólida. VI.5. Curvas de enfriamiento: para materiales puros y para aleaciones. VI.6. Diagramas de fase (I). Solubilidad total. Microsegregación. Reacciones eutéctica y peritéctica. VI.7. Diagramas de fase (II). Transformaciones en estado sólido. Solubilidad parcial en estado sólido (precipitación). Endurecimiento por precipitación. Transformaciones por cambio alotrópico. Reacción eutectoide.
TEMA VII. MATERIALES PARA INGENIERÍA (I): MATERIALES METÁLICOS	VII.1. Aleaciones férreas. Aceros y fundiciones férreas. VII.2. Aceros: diagrama metaestable Fe-Fe3C. Elementos de aleación. Nomenclatura. VII.3. Diagramas de transformación isotérmica (TTT) y de enfriamiento continuo (CCT). VII.4. Tratamientos térmicos en los aceros: recocido, normalizado, temple, revenido. VII.5. Fundiciones de hierro: diagramas estable y metaestable. Tipos de fundiciones de hierro: blancas, grises, dúctiles y maleables. VII.6. Aleaciones no férreas: Aleaciones ligeras (de base Al y Ti. Aleaciones de metales pesados: Cu, Pb, Sn, Zn, Ni.
TEMA VIII. MATERIALES PARA INGENIERÍA (II): MATERIALES CERÁMICOS	VIII.1. Estructuras cristalinas. VIII.2. Cerámicas tradicionales: Productos estructurales arcillosos: Lozas y porcelanas. Refractarios y abrasivos. Cemento y hormigón. VIII.3. Cerámicas de ingeniería: eléctricas y tenaces. VIII.4. Vidrios. Definición y características. Propiedades. Deformación viscosa. VIII.5. Tratamientos térmicos y termoquímicos en los vidrios. Vitrocerámicas. Características.
TEMA IX. MATERIALES PARA INGENIERÍA (III): MATERIALES POLIMÉRICOS	IX.1. Métodos de obtención (polimerización) y tipos básicos de polímeros. IX.2. Propiedades generales: comportamiento térmico, mecánico y químico. IX.3. Termoplásticos. Estructura y características. Cristalinidad. Tipos más representativos. IX.4. Plásticos termoestables. Estructura y características. Tipos. IX.5. Elastómeros. Estructura de los elastómeros. Vulcanizado. Cauchos sintéticos. Elastómeros termoplásticos.
TEMA X. MATERIALES PARA INGENIERÍA (IV): MATERIALES COMPUESTOS (COMPOSITES)	X.1. Clasificación y características generales. Matriz y fase dispersa. X.2. Compuestos de matriz polimérica reforzados con fibra. X.3. Compuestos de matriz metálica y de matriz cerámica. X.4. Compuestos laminares. Paneles sandwich.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	22	35.5	57.5
Resolución de problemas	10	27	37
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Estudio de casos	4	6	10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	14	14
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	0	1	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor/ra de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que lo/la estudiante tiene que desarrollar.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El/la alumno/a debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele emplear cómo complemento de la lección magistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipación especializada (Laboratorios, aulas informáticas, etc...)
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	Tiempo que el profesorado reserva para atender y resolverle dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. En general se desarrollará de forma individualizada, en el horario de tutorías que se hará público en la presentación de la materia y estará disponible para el alumnado en la plataforma on-line empleada por el profesorado y el alumnado. También se resolverán dudas directamente en la clase, al largo de la exposición magistral. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Tiempo que el profesorado reserva para atender y resolverle dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. En general se desarrollará de forma individualizada, en el horario de tutorías que se hará público en la presentación de la materia y estará disponible para el alumnado en la plataforma on-line empleada por el profesorado y el alumnado. También se resolverán dudas directamente en la clase, al largo de la exposición magistral. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Tiempo que el profesorado reserva para atender y resolverle dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. En general se desarrollará de forma individualizada, en el horario de tutorías que se hará público en la presentación de la materia y estará disponible para el alumnado en la plataforma on-line empleada por el profesorado y el alumnado. También se resolverán dudas directamente en la clase, al largo de la exposición magistral. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Estudio de casos	Tiempo que el profesorado reserva para atender y resolverle dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. En general se desarrollará de forma individualizada, en el horario de tutorías que se hará público en la presentación de la materia y estará disponible para el alumnado en la plataforma on-line empleada por el profesorado y el alumnado. También se resolverán dudas directamente en la clase, al largo de la exposición magistral. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Cada práctica de laboratorio generará un informe que deberán redactar el alumnado de forma individual. Los resultados previstos en la materia que se consiguen son: la comprensión de las bases del comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos. El conocimiento de las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. La adquisición de la habilidad en el manejo de gráficos y diagramas. La capacidad de aplicar normas de ensayo de materiales. La adquisición de la habilidad en la realización de ensayos.	10	A1 A2 A3 A5	C11	D5

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se trata de ejercicios en los que se ponen en práctica los contenidos teóricos presentados en la sesión magistral. Se realizarán, a lo largo del cuatrimestre, dos pruebas cortas que constarán de ejercicios (cada una tiene una ponderación del 10%). En el examen escrito que se realizará en la fecha oficial establecida por el centro, se incluirán ejercicios (con una ponderación del 25%). Los resultados previstos en la materia que se consiguen son: la comprensión de los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestrutura de los distintos tipos de materiales. La comprensión de la relación entre la microestrutura y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. El conocimiento de las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. La adquisición de la habilidad en el manejo de gráficos y diagramas.	45	A1 A2 A3	C11	D5
Examen de preguntas de desarrollo	Forman parte del examen escrito y consisten en diversas cuestiones cortas. Los resultados previstos en la materia que se consiguen son: la comprensión de los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestrutura de los distintos tipos de materiales. la comprensión de la relación entre la microestrutura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico y magnético. El conocimiento de las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. La adquisición de la habilidad en el manejo de gráficos y diagramas.	15	A1 A2 A3 A4	C11	D5
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que evalúan el conocimiento que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Se realizarán tres pruebas, dos relacionadas con la materia impartida en las sesiones magistrales y una tercera centrada en los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio. Cada una de ellas representa el 10%. Se realizarán a través de la plataforma Moovi. Los resultados previstos en la materia que se consiguen son: la comprensión de los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestrutura de los distintos tipos de materiales. La comprensión de la relación entre la microestrutura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. El conocimiento de las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. La adquisición de la habilidad en el manejo de gráficos y diagramas.	30	A1 A2 A5	C11	D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Aquel alumnado que renuncie a la evaluación continua podrán alcanzar el 100% de la calificación en el examen escrito, tanto en primera como en segunda oportunidad.

En segunda oportunidad, el examen escrito valdrá el 100% de la calificación para todo el alumnado, e incluirá la resolución de ejercicios así como preguntas de desarrollo y preguntas objetivas.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Callister, William D.; Rethwisch, David G.,, **Ciencia e Ingeniería de Materiales**, 2ª, Reverté, 2016

Callister, William D.; Rethwisch, David G.,, **Materials Science and Engineering. An Introduction,**, 9th, Wiley, 2014

Asleland, Donald R. ; Fulay, Pradeep P. ; Wright, Wendelin J., **Ciencia e Ingeniería de Materiales**, 5ª, CENGAGE Learning, 2015

Asleland, Donald R. ; Fulay, Pradeep P. ; Wright, Wendelin J., **Science and Engineering of Materials**, 7th, CENGAGE Learning, 2015

Shackelford, James F., **Introduction to Materials Science for Engineers**, 8th, Pearson Education, 2016

Shackelford, James F., **Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros**, 7ª, Pearson Educación, S.A., 2010

Pero-Sanz, Antonio J., **Ciencia e ingenieria de materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección**, 5ª, CIE-Dossat, 2000

Bibliografía Complementaria

Smith, W.; Hashemi, Javad, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, 5ª, McGraw-Hill, 2010

Smith, W.; Hashemi, Javad, **Foundations Of Materials Science And Engineering**, 5th, McGraw-Hill Education, 2009

J.M. Montes; F.G. Cuevas; J. Cintas, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 1ª, Paraninfo, 2014

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Resistencia de materiales/V09G311V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102
Física: Física II/V09G311V01107
Química/V09G311V01105