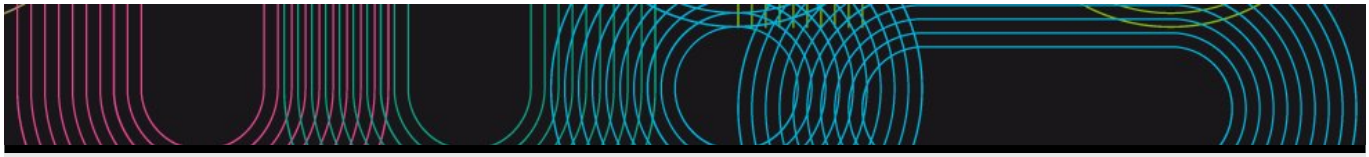

DATOS IDENTIFICATIVOS

Tecnología de materiales

Asignatura	Tecnología de materiales			
Código	V09G290V01303			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
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	Figueroa Martínez, Raúl Pérez Pérez, María del Carmen Riobó Coya, Cristina			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Tecnología de Materiales es una materia de segundo curso, común a la Rama de Minas y de marcado carácter tecnológico básico. El objetivo que se persigue es presentar de un modo comprensible a los alumnos, 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 la formulación y resolución de problemas relacionados con la Tecnología de Materiales.			

Competencias

Código	
C11	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y la 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 de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.	C11	D1 D7
Comprende la relación entre la microestructura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético.	C11	D1 D7
Comprende las bases del comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámico, plásticos y compuestos.	C11	D4 D5
Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales.	C11	D1 D4 D5 D7 D10
Adquiere habilidades en el manejo de diagramas y gráficos.	C11	D1 D4 D5 D7 D10
Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales.		D4 D5
Adquiere habilidad en la realización de ensayos		D4 D5

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 conformaddo. I.4. 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 maclaje. 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.1. 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. VI.8. Introducción a los diagramas ternarios.

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). Microestructuras. 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	23	33.25	56.25
Resolución de problemas	11.5	19	30.5
Salidas de estudio	3	0	3
Prácticas de laboratorio	10	26.25	36.25
Examen de preguntas de desarrollo	0.5	6	6.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	8	8
Examen de preguntas objetivas	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	7	8.5
Examen de preguntas objetivas	0	0.5	0.5

*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 de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Resolución de problemas	Planteamiento de problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.
Salidas de estudio	La realización de la actividad formativa "Salida de Estudios", será organizada y realizada por el centro, tomando como punto de partida las propuestas realizadas por el profesorado de la materia sobre el tipo de instalación/empresa a visitar.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en laboratorios dotados con la equipación necesaria.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Lección magistral	Tiempo que cada profesor 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 los alumnos en la plataforma on-line empleada por el profesor y los alumnos. También se resolverán dudas directamente en la clase, a lo largo de la exposición magistral. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Tiempo que cada profesor 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 los alumnos en la plataforma on-line empleada por el profesor y los alumnos. También se resolverán dudas directamente en la clase. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolverle dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. En general se desarrollará en pequeños grupos durante el transcurso de la práctica en el laboratorio, aunque también puede hacerse de forma individualizada, en el horario de tutorías que se hará público en la presentación de la materia y estará disponible para los alumnos en la plataforma on-line empleada por el profesor y los alumnos. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen escrito que constará de varias cuestiones cortas y ejercicios. Los resultados de aprendizaje que se consiguen con esta metodología son: la comprensión de los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales, la comprensión de la relación entre la microestructura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético, el conomiento de las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales, y el desrrollo de la habilidad en el manejo de diagramas y gráficos.	30	C11	D1 D7 D10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Cada práctica de laboratorio generará un informe que deberán redactar los alumnos de forma individual. Los resultados de aprendizaje que se consiguen con esta metodología son: la comprensión de las bases del comportamiento mecánico de los materiales, el conocimiento de las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales, el desarrollo de la habilidad en el manejo de diagramas y gráficos, la capacidad de aplicar normas de ensayo de materiales y el desarrollo de la habilidad para la realización de ensayos.	10	C11	D4 D5
Examen de preguntas objetivas	Consistirá en un conjunto de preguntas tipo test relacionadas con las prácticas que se llevaron a cabo en el laboratorio. Los resultados de aprendizaje que se consiguen son: la comprensión de los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos materiales, la comprensión de la relación entre la microestructura del material y su comportamiento, capacidad de aplicar normas de ensayo de materiales.	10	C11	D1 D4 D5 D7 D10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Ejercicios que se plantean en los seminarios basados en los contenidos teóricos presentados en la sesión magistral. Los resultados de aprendizaje que se consiguen son: comprensión de los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos materiales, la comprensión de la relación entre la microestructura del material y su comportamiento, el conocimiento de las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales y el desarrollo de la habilidad en el manejo de gráficos y diagramas.	40	C11	D1 D4 D5 D7 D10
Examen de preguntas objetivas	Probas que avalían o coñecemento que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...). Son preguntas relacionadas ca materia que se imparte nas sesións maxistrais. Realizaranse a través da plataforma FAITIC. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estructural dos materiais e o desenrrolo da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.	10	C11	D1 D7 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

En la convocatoria ordinaria, para aprobar será necesario conseguir como mínimo el 40% sobre la nota total del examen.

En la convocatoria extraordinaria de Julio, no se tendrá en cuenta a evaluación continua, el examen estará valorado sobre 10 puntos.

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 Ed., Reverté, 2016

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

Asleland, Donald R. ; Fulay, Pradeep P. ; Wright, Wendelin J., **Ciencia e Ingeniería de Materiales**, 6ª Ed., CENGAGE Learning, 2012

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

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

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

Bibliografía Complementaria

J.M. Montes; F.G. Cuevas; J. Cintas, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 9788428330176, 1ª Ed, Paraninfo 2014,

Shackelford, James F., **Introduction to Materials Science for Engineers**, 8th ed., Pearson Educación, S.A, 2016

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306
Resistencia de materiales/V09G290V01304

Plan de Contingencias

Descripción

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

1. Modalidad semipresencial
En el caso de activarse la enseñanza semipresencial supondría una reducción de los aforos de los espacios docentes empleados en la modalidad presencial, por lo que como primera medida el centro proporcionaría al profesorado de la materia la información relativa a los nuevos aforos de los espacios docentes, al objeto de que pueda proceder a reorganizar las actividades formativas del que resta del cuatrimestre. Cabe señalar que la reorganización dependerá del momento a lo largo del cuatrimestre en que se active dicha modalidad de enseñanza. En la reorganización de las enseñanzas se seguirían las siguientes pautas:

Informar a todo el alumnado a través de la plataforma FaiTIC de las condiciones en que se desarrollarán las actividades formativas y las pruebas de evaluación que resten para finalizar el cuatrimestre.

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

En caso de que parte del alumnado tenga realizadas prácticas de laboratorio instrumental o de informática de forma presencial, realizar presencialmente, de ser posible, estas actividades o equivalentes para el alumnado que no las realizó.

De las actividades que resten para finalizar el cuatrimestre, identificar aquellas actividades formativas que puedan ser realizadas por todo el alumnado de forma presencial y las actividades formativas que se realizarán en modo remoto.

En relación las herramientas para emplear en las actividades formativas que se realicen en modo no presencial, se contará con el uso de CampusRemoto y la plataforma FaiTIC.

2. Modalidad no presencial
En el caso en que se active la modalidad de enseñanza no presencial (suspensión de todas las actividades formativas y de evaluación presenciales) se emplearán las herramientas disponibles en la actualidad en la Universidad de Vigo: Campus Remoto y FaiTIC. Las condiciones de reorganización dependerán del momento a lo largo del cuatrimestre en que se active dicha modalidad de enseñanza. En la reorganización de las enseñanzas se seguirían las siguientes pautas:

2.1. Comunicación
Informar a todo el alumnado a través de la plataforma FaiTIC de las condiciones en las que se devolverán las actividades formativas y las pruebas de evaluación que resten para finalizar el cuatrimestre.

2.2. Adaptación y/o modificación de metodologías docentes
Dado que las metodologías docentes están concebidas para la modalidad de enseñanza presencial se indican a continuación las metodologías docentes que se mantendrían y cuales se modificarían o sustituirían en la modalidad no presencial.
Las metodologías docentes que se mantienen son las siguientes, dado que pueden emplearse en modalidad presencial y no presencial.
Lección magistral y resolución de problemas. Podrán llevarse a cabo de forma no presencial a través de la plataforma de Campus Remoto.
Las metodologías docentes que se modifican son las siguientes
Prácticas de laboratorio y Salidas de estudio. Estas metodologías deberán de modificarse dado o carácter netamente presencial que poseen. Se propone como alternativa el empleo de vídeos en los que se ilustren los objetivos que se persiguen con dichas metodologías. En la medida de lo posible, se buscarán recursos on line que permitan la interacción del alumnado con la práctica de laboratorio.

2.3. Adaptación de atención de tutorías y atención personalizada
Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

2.4. Evaluación
Se suprime el examen de preguntas cortas y se amplía el peso del examen de preguntas objetivas hasta un 50%. Dicha prueba puede consistir en varias pruebas repartidas a lo largo del cuatrimestre, en función da evolución de las circunstancias. En la convocatoria extraordinaria de julio, se mantendrá el mismo criterio de calificación que en la convocatoria ordinaria.

2.5. Bibliografía o material adicional para facilitar a auto-aprendizaje
Se propondrán pruebas de autoevaluación.