



E. T. S. de Ingeniería de Minas

Presentación

La ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MINAS oferta para el curso académico 2016-2017 grados y másters totalmente adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior:

GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde la generación de energía hasta sus distintas aplicaciones, suministrando, además, la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles.

El Grado en INGENIERÍA DE LA ENERGÍA por la Universidade de Vigo **no capacita para una profesión regulada** y pretende la formación de ingenieros graduados para su incorporación a los diferentes sectores de la industria de la energía, desde la producción, pasando por la transformación hasta su uso y gestión. Por ello se han definido dos intensificaciones:

- Mención en Tecnologías Energéticas, que pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde las fuentes de energía y su generación para sus distintas aplicaciones.
- Mención de Eficiencia Energética que pretende suministrar la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles.

GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales para la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos mineros (rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas mineras y termales) y energéticos (petróleo, gas natural,) en la Tierra y otros recursos geológicos, como el espacio subterráneo, actividades todas ellas que han de llevarse a cabo de forma segura, rentable y ambientalmente aceptable.

El Grado en INGENIERÍA DE LOS RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS por la Universidad de Vigo tiene como objetivo general proporcionar a los graduados/as **la formación y las competencias necesarias que les habiliten para el ejercicio de la profesión regulada por ley de INGENIERO TÉCNICO DE MINAS** en 3 de las 5 tecnologías específicas propias de la profesión. Por ello se han planteado tres Intensificaciones:

- Mención en Explotación de Minas
- Mención en Ingeniería de Materiales
- Mención en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS

Este Máster pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales para la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos mineros (rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas mineras y termales) y energéticos (petróleo, gas natural,) en la Tierra y otros recursos geológicos, como el espacio subterráneo, actividades todas ellas que han de llevarse a cabo de forma segura, rentable y ambientalmente aceptable. El Máster Universitario en Ingeniería de Minas por la Universidad de Vigo **habilita para la profesión regulada de Ingeniero/a de Minas**.

MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN GEOINFORMÁTICA

El Máster Interuniversitario en Geoinformática por las Universidades de Vigo y Coruña nace como un título de alta especialización para formar profesionales orientados al mercado de la industria geoespacial. La industria geoespacial es uno de los sectores que más rápidamente ha crecido en los últimos años debido a las diferentes aplicaciones relacionadas con los sistemas de posicionamiento global, sistemas de información geográfica, dispositivos móviles o teledetección satelital.

Equipo Directivo y Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO:

Directora

Natalia Caparrini Marín (directorminas@uvigo.es)

Subdirector Programas de Intercambio y RRII

Higinio González Jorge (oriminas@uvigo.es)

Subdirector de Infraestructuras y AAEE

David Patiño Vilas (infraestructurasminas@uvigo.es)

Subdirectora Jefa de Estudios

María Araújo Fernández (orgdocente.minas@uvigo.es)

Secretaria

Ángeles Saavedra González (secretariaminas@uvigo.es)

COORDINACIÓN:

El Procedimiento de Coordinación Docente de la ETSI de Minas se configura como el instrumento a través del cual se diseña el contenido y la ejecución de las distintas acciones relativas a la coordinación docente de los títulos adscritos al centro, dado que la coordinación del conjunto de actividades resulta clave para el adecuado aprovechamiento del alumnado.

El sistema de coordinación constituye un elemento fundamental en la introducción de los nuevos objetivos y metodologías y, sobre todo, servirá para profundizar en una mejor y mayor conexión entre docentes y entre éstos y el Centro.

GRADO IE: David Patiño Vilas patinho@uvigo.es

GRADO IRME: Maria Araujo Fernandez maraujo@uvigo.es

MÁSTER UIM: Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

MÁSTER GI: Higinio González Jorge higiniog@uvigo.es

PAT: Itziar Goicoechea Castaño igoicoechea@uvigo.es

1º CURSO GRADOS: Elena Gonzalez Rodriguez elena@uvigo.es

2º CURSO GRADOS: Eduardo Giráldez Pérez egiraldez@uvigo.es

3º e 4º CURSO GRADO IE: Pablo Eguía Oller peguia@uvigo.es

3º e 4º CURSO GRADO IRME: Fernando García Bastante bastante@uvigo.es

1º e 2º CURSO MÁSTER UIM: Teresa Rivas Brea trivas@uvigo.es

PRÁCTICAS EXTERNAS: Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

DIFUSIÓN: Marta Cabeza Simó mcabeza@uvigo.es

CALIDADE: Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

Asignaturas

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G310V01301	Electrotecnia	1c	6
V09G310V01302	Física: Sistemas térmicos	1c	6
V09G310V01303	Tecnología de materiales	1c	6
V09G310V01304	Resistencia de materiales	1c	6
V09G310V01305	Mecánica de fluidos	1c	6
V09G310V01401	Geomática	2c	6
V09G310V01402	Tecnología ambiental	2c	6
V09G310V01403	Seguridad y salud	2c	6
V09G310V01404	Mecánica de suelos	2c	6
V09G310V01405	Calor y frío	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrotecnia**

Asignatura	Electrotecnia			
Código	V09G310V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Profesorado	Albo López, María Elena Feijóo Lorenzo, Andrés Elías González Estévez, Emilio José Antonio			
Correo-e	afeijoo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Electrotecnia			

Competencias

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
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.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C17	Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.
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.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
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.
D6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.

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	
Dominar el análisis de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen permanente.	C17	D1 D3
Conocer el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, actividades de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.		D5 D7
Conocer los elementos de una red de distribución: líneas, cables y aparamenta.		
Conocer el fundamento básico de funcionamiento de las máquinas eléctricas.		
Conocer los sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.		
Conocer y dominar los aspectos básicos de diseño de instalaciones de baja tensión.	B1 B2	D6 D10
Conocer la normativa aplicable a los sistemas eléctricos de alta tensión.	B3 B4 B5 B6 B7 B8	

Contenidos

Tema	
Circuitos monofásicos.	Dipolos, referencias y leyes de Kirchoff. Elementos activos y pasivos. Definición de variables: tensión, intensidad, potencia. Equivalentes Thévenin. Régimen estacionario sinusoidal. Fasores. Definición de potencia (instantánea, activa, reactiva, compleja, aparente). Energía.
Circuitos trifásicos.	Cargas trifásicas características: estrellas y triángulos. Definición de tensiones e intensidades simples y compuestas, de fase y línea. Definición de las potencias trifásicas. Utilización de valores por unidad.
La red eléctrica.	Redes de transporte y distribución: componentes y niveles de tensión. Descripción y modelos de las líneas eléctricas.
Máquinas eléctricas.	Generadores asíncronos y síncronos: descripción y balances de potencia. Transformadores eléctricos: descripción y balances de potencia.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	27.5	84.5	112
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	8	28
Prácticas de laboratorio	5	5	10

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Teoría.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución numérica de ejercicios
Prácticas de laboratorio	Laboratorio de teoría de circuitos

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Sesión magistral	Tutorías
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tutorías
Prácticas de laboratorio	Tutorías

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Sesión magistral	Prueba escrita (examen final).	100	B1	C17	D1
	Resultados del aprendizaje: Dominar el análisis de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen permanente. Conocer el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, actividades de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Conocer los elementos de una red de distribución: líneas, cables y aparataje. Conocer el fundamento básico de funcionamiento de las máquinas eléctricas. Conocer los sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas. Conocer y dominar los aspectos básicos de diseño de instalaciones de baja tensión. Conocer la normativa aplicable a los sistemas eléctricos de alta tensión.		B2		D3
			B3		D5
			B4		D6
			B5		D7
			B6		D10
			B7		
			B8		

Otros comentarios sobre la Evaluación

La materia se supera aprobando el examen final, con una nota igual o superior a 5. Alternativamente, a partir de un 3,5 podrá superarse siempre que haya puntuación adicional conseguida en la evaluación continua.

La evaluación continua no es de carácter obligatorio. Los alumnos que lo deseen pueden asistir a las pruebas, que son:

- 1) Dos pruebas, que consisten en la resolución de un ejercicio similar a los propuestos en los grupos B cada una. La nota media de estas pruebas podrá añadir 1 punto a la nota final.
- 2) Entrega de memorias de prácticas de laboratorio de los grupos C, que podrán sumar hasta 0,5 puntos a la nota final.

Fechas de los exámenes:

Convocatoria fin de carrera: 7/09/2016

Convocatoria ordinaria 1º período: 19/12/2016

Convocatoria extraordinaria de julio: 14/06/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

J. Fernández Moreno, **Teoría de circuitos**, Paraninfo,
F. Barrero, **Sistemas de energía eléctrica**, Thomson,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Sistemas térmicos				
Asignatura	Física: Sistemas térmicos			
Código	V09G310V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	El objetivo de la asignatura es que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para poder abordar proyectos ingenieriles donde la energía térmica esté implicada teniendo en cuenta la interacción entre sistemas y como afectan las interacciones las propiedades térmicas de las sustancias que los configuran. Se busca con un enfoque clásico macroscópico entender, perfeccionar y mejorar el rendimiento de aquellos procesos en los que haya intercambio de energía en general y térmica en particular.			

Competencias	
Código	
C4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
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.
D2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
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.
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.
D8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados de aprendizaje		
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aplicaciones de la ingeniería termodinámica.	C4	D2 D3 D7 D8
Comprender los aspectos básicos de balance de masa y energía en sistemas térmicos.	C4	D1 D3
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con transferencia de energía.		D1 D2 D7 D8
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas térmicos.	C4	D3 D4
Profundizar en las técnicas de análisis de procesos.	C4	D2 D4

Contenidos	
Tema	
CONCEPTOS Y DEFINICIONES	Sistema termodinámico. Propiedades termodinámicas. Unidades. Temperatura.

LA ENERGÍA Y EL PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA	Concepto mecánico de la energía. Trabajo. Energía de un sistema. Transferencia de energía por calor. Balance de energía en sistemas cerrados. Análisis energético de ciclos.
PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA PURA, SIMPLE, Y COMPRESIBLE	Estado termodinámico. La relación p-v-T. Cálculo de propiedades termodinámicas. Modelo de gas ideal. Energía interna, entalpía, y calores específicos. Cálculo de variaciones de energía interna y entalpía. Procesos politrópicos.
ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN VOLUMEN DE CONTROL	Conservación de la masa. Conservación de la energía. Análisis de volúmenes de control en estado estacionario. Estados transitorios.
SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.	Formulación del Segundo Principio. Irreversibilidades. Aplicación a ciclos termodinámicos. Escala Kelvin de temperaturas. Rendimientos máximos. Ciclo de Carnot.
ENTROPÍA	Desigualdad de Clausius. La propiedad termodinámica entropía. Variación de entropía. Cálculo de entropía. Procesos reversibles. Balances de entropía en sistemas cerrados y abiertos. Procesos politrópicos. Rendimientos isoentrópicos de máquinas térmicas. Transferencias de energía en procesos de flujo estacionario reversible.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	17.5	35	52.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	52.5	65
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Seminarios	5	10	15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2.5	0	2.5

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. Bases en las que se sustenta. Relación con otras materias. Aplicaciones tecnológicas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas-ejemplo. Revisión de los problemas que se les manda hacer a los alumnos a lo largo del curso
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reales en el laboratorio que complementan los contenidos de la materia.
Seminarios	Resolución de dudas de los contenidos teóricos de la materia. Discusión participativa de los alumnos en relación a la comprensión de los conceptos e ideas que vertebran el contenido de la materia

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Todas estas actividades estarán tuteladas por el profesor; bien durante las horas lectivas, bien durante las horas oficiales de tutorías, o durante la revisión de las pruebas y exámenes
Prácticas de laboratorio	Todas estas actividades estarán tuteladas por el profesor; bien durante las horas lectivas, bien durante las horas oficiales de tutorías, o durante la revisión de las pruebas y exámenes
Seminarios	Todas estas actividades estarán tuteladas por el profesor; bien durante las horas lectivas, bien durante las horas oficiales de tutorías, o durante la revisión de las pruebas y exámenes

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Sesión magistral	Se valora la atención del alumno en la clase y su aprovechamiento continuo y progresivo de la materia. Se puntúan las respuestas de los alumnos a las preguntas hechas por el profesor así como las preguntas interesantes que hacen los alumnos.	10	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Sistema termodinámico y de las propiedades termodinámicas. Unidades en las que se cuantifican las propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender los conceptos de trabajo, calor y energía de sistemas cerrados. Transferencia de energía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico y a calcular el valor de las propiedades termodinámicas desconocidas a partir de las relaciones entre ellas. Aprender a distinguir un gas ideal y a calcular variaciones de energía interna y entalpía. Aprender a hacer balances de energía y masa en volúmenes de control, tanto en estado estacionario como no-estacionario. Comprensión del Segundo Principio de la termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión de las consecuencias del ciclo de Carnot. Comprender el concepto de entropía y aprender a calcular variaciones de entropía tanto en sistemas cerrados como abiertos. Rendimientos isoentrópicos. Aplicaciones de la entropía para calcular transferencias de calor y trabajo en procesos reversibles.			
Resolución de problemas y/o ejercicios	Para aquellos alumnos que lleven al día la resolución de los problemas y ejercicios que se encarguen a lo largo del curso. Se valora la capacidad del alumno para encontrar soluciones a dichos problemas y ejercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Sistema termodinámico y de las propiedades termodinámicas. Unidades en las que se cuantifican las propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender los conceptos de trabajo, calor y energía de sistemas cerrados. Transferencia de energía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico y a calcular el valor de las propiedades termodinámicas desconocidas a partir de las relaciones entre ellas. Aprender a distinguir un gas ideal y a calcular variaciones de energía interna y entalpía. Aprender a hacer balances de energía y masa en volúmenes de control, tanto en estado estacionario como no-estacionario. Comprensión del Segundo Principio de la termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión de las consecuencias del ciclo de Carnot. Comprender el concepto de entropía y aprender a calcular variaciones de entropía tanto en sistemas cerrados como abiertos. Rendimientos isoentrópicos. Aplicaciones de la entropía para calcular transferencias de calor y trabajo en procesos reversibles.	15	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Prácticas de laboratorio	Para aquellos alumnos que realicen el 100% de las prácticas de laboratorio. Se valora la implicación del alumno en la realización de las prácticas y su capacidad para aplicar los contenidos teóricos en la realización de las prácticas experimentales. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Sistema termodinámico y de las propiedades termodinámicas. Unidades en las que se cuantifican las propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender los conceptos de trabajo, calor y energía de sistemas cerrados. Transferencia de energía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico y a calcular el valor de las propiedades termodinámicas desconocidas a partir de las relaciones entre ellas. Aprender a distinguir un gas ideal y a calcular variaciones de energía interna y entalpía. Aprender a hacer balances de energía y masa en volúmenes de control, tanto en estado estacionario como no-estacionario. Comprensión del Segundo Principio de la termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión de las consecuencias del ciclo de Carnot. Comprender el concepto de entropía y aprender a calcular variaciones de entropía tanto en sistemas cerrados como abiertos. Rendimientos isoentrópicos. Aplicaciones de la entropía para calcular transferencias de calor y trabajo en procesos reversibles.	5	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8

Seminarios	Para aquellos alumnos que participen en todos los seminarios y que lleven al día los trabajos que se les encarguen a lo largo del curso.	10	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Sistema termodinámico y de las propiedades termodinámicas. Unidades en las que se cuantifican las propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender los conceptos de trabajo, calor y energía de sistemas cerrados. Transferencia de energía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico y a calcular el valor de las propiedades termodinámicas desconocidas a partir de las relaciones entre ellas. Aprender a distinguir un gas ideal y a calcular variaciones de energía interna y entalpía. Aprender a hacer balances de energía y masa en volúmenes de control, tanto en estado estacionario como no-estacionario. Comprensión del Segundo Principio de la termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión de las consecuencias del ciclo de Carnot. Comprender el concepto de entropía y aprender a calcular variaciones de entropía tanto en sistemas cerrados como abiertos. Rendimientos isoentrópicos. Aplicaciones de la entropía para calcular transferencias de calor y trabajo en procesos reversibles.			
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito de cuestiones de teoría y de resolución de problemas y/o ejercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Sistema termodinámico y de las propiedades termodinámicas. Unidades en las que se cuantifican las propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender los conceptos de trabajo, calor y energía de sistemas cerrados. Transferencia de energía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico y a calcular el valor de las propiedades termodinámicas desconocidas a partir de las relaciones entre ellas. Aprender a distinguir un gas ideal y a calcular variaciones de energía interna y entalpía. Aprender a hacer balances de energía y masa en volúmenes de control, tanto en estado estacionario como no-estacionario. Comprensión del Segundo Principio de la termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión de las consecuencias del ciclo de Carnot. Comprender el concepto de entropía y aprender a calcular variaciones de entropía tanto en sistemas cerrados como abiertos. Rendimientos isoentrópicos. Aplicaciones de la entropía para calcular transferencias de calor y trabajo en procesos reversibles.	60	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Aquellos alumnos que realicen las tareas que encarga el profesor a lo largo del curso, y superen las pruebas de evaluación continua, podrán llegar al examen final con una renta de cuatro puntos sobre diez, y podrán alcanzar con la resolución del examen la nota máxima de diez.

Aquellos alumnos que no realicen las tareas que encarga el profesor a lo largo del curso, y no superen las pruebas de evaluación continua, la máxima puntuación que podrán obtener en el examen final es un seis.

Dependiendo de la disponibilidad de tiempo y programación del curso, se podrán hacer exámenes parciales de la materia.

En la convocatoria extraordinaria de Julio el examen puntuará sobre diez.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 14/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 12/01/2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 27/06/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro: <http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

Moran, M. J., **Fundamentos de termodinámica técnica**, Ed. Reverté,
Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, MacGraw-Hill,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Calor y frío/V09G310V01405

Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable/V09G310V01533

Ingeniería nuclear/V09G310V01632

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica de fluidos/V09G310V01305

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología de materiales				
Asignatura	Tecnología de materiales			
Código	V09G310V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Gallego			
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://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: □ Comprender los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales. □ Comprender la relación entre la microestructura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. □ Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. □ Adquirir habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos. □ Ser capaz de interpretar y aplicar normas de ensayos de materiales. □ Adquirir habilidad en la realización de ensayos. □ Analizar los resultados obtenidos y extraer conclusiones de los mismos. □ Desarrollar rigor científico y metodología experimental en la formulación y resolución de problemas relacionados con la Tecnología de Materiales.			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
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.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
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 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	
Comprende la relación entre la microestructura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético	C11	D1	
Comprende las bases del comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos.	C11	D4 D5	
Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales.	B1 B7	C11	D1 D4 D5 D7 D10
Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos	B1 B3 B7	C11	D1
Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C11	D1 D4 D5
Adquiere habilidad en la realización de ensayos	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8		D4

Contenidos

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

TEMA IV. ENSAYOS Y PROPIEDADES MECÁNICAS	Deformación elástica. Módulo de Young. Deformación plástica. Ensayo de tracción: empleo del diagrama tensión-deformación. Ensayos de flexión y compresión para materiales frágiles. Dureza: significado. Ensayos de dureza. Ensayos de impacto: tenacidad. Tenacidad a la fractura. Mecánica de fractura. Ensayos de fatiga.
TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN	Mecanismo de deslizamiento: dislocaciones y deformación plástica. Deformación por maclaje. Endurecimiento por deformación: trabajado en frío. Recocido: recuperación, recristalización, crecimiento de grano.
TEMA VI. SOLIDIFICACIÓN Y TRANSFORMACIONES EN ESTADO SÓLIDO	Solidificación de metales puros. Etapas: nucleación y crecimiento. Endurecimiento por disminución de tamaño de grano. Solidificación real en lingotera: textura de solidificación. Aleaciones. Soluciones sólidas y fases intermedias. Endurecimiento por solución sólida. Curvas de enfriamiento: para materiales puros y para aleaciones. Diagramas de fase (I). Solubilidad total. Microsegregación. Reacciones eutéctica y peritéctica. Diagramas de fase (II). Transformaciones en estado sólido. Solubilidad parcial en estado sólido (precipitación). Endurecimiento por precipitación. Transformaciones por cambio alotrópico. Reacción eutectoide. Introducción a los diagramas ternarios.
TEMA VII. MATERIALES PARA INGENIERÍA (I): MATERIALES METÁLICOS	Aleaciones férreas. Aceros y fundiciones férreas. Aceros: diagrama metaestable Fe-C. Elementos de aleación. Nomenclatura. Tratamientos térmicos en los aceros: recocido, normalizado, temple, revenido. Fundiciones de hierro: diagramas estable y metaestable. Tipos de fundiciones de hierro: blancas, grises, dúctiles y maleables. 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	Estructuras cristalinas. Cerámicas tradicionales: Productos estructurales arcillosos: Lozas y porcelanas. Refractarios y abrasivos. Cemento y hormigón. Cerámicas de ingeniería: eléctricas y tenaces. Vidrios. Definición y características. Propiedades. Deformación viscosa. Tratamientos térmicos y termoquímicos en los vidrios. Vitrocerámicas. Características.
TEMA IX. MATERIALES PARA INGENIERÍA (III): MATERIALES POLIMÉRICOS	Métodos de obtención (polimerización) y tipos básicos de polímeros. Propiedades generales: comportamiento térmico, mecánico y químico. Termoplásticos. Estructura y características. Cristalinidad. Tipos más representativos. Plásticos termoestables. Estructura y características. Tipos. Elastómeros. Estructura de los elastómeros. Vulcanizado. Cauchos sintéticos. Elastómeros termoplásticos.
TEMA X. MATERIALES PARA INGENIERÍA (IV): MATERIALES COMPUESTOS (COMPOSITES)	Clasificación y características generales. Matriz y fase dispersa. Compuestos de plásticos reforzados con fibra. Compuestos de matriz metálica y de matriz cerámica. Compuestos laminares. Paneles sandwich.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	16.5	24.75	41.25
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	19	29
Prácticas de laboratorio	15.5	23.25	38.75
Seminarios	2.5	0	2.5
Trabajos de aula	5	10.5	15.5
Pruebas de respuesta corta	1	12	13
Informes/memorias de prácticas	1	8	9
Pruebas de tipo test	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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 y/o ejercicios	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.
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.
Seminarios	Resolución de ejercicios más complejos en base a los contenidos teóricos presentados en el aula
Trabajos de aula	El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolverle dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. Se desarrollarán en pequeños grupos y de forma presencial, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia y estará disponible en la plataforma virtual.
Sesión 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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.
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.
Trabajos de aula	Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolverle dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. Se desarrollarán en pequeños grupos y de forma presencial, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia y estará disponible en la plataforma virtual.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Pruebas de respuesta corta	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 conocimiento de las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales, y el desarrollo de la habilidad en el manejo de diagramas y gráficos.	70	C11 D1 D7 D10
Informes/memorias de prácticas	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.	20	B1 C11 D4 B2 D5 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Pruebas de tipo test	Test a través de TIC. 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 conocimiento de las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales, y el desarrollo de la habilidad en el manejo de diagramas y gráficos.	10	C11 D1 D7 D10
----------------------	--	----	---------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

En la convocatoria ordinaria, para aprobar será necesario alcanzar el 40% sobre la nota total del examen. En caso de no superar esa nota mínima en el examen oficial, la nota que figurará en el acta será la alcanzada en las actividades asociadas a la evaluación continua.

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

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 09/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 22/12/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 21/06/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

William D. Callister, Jr., **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Reverté,
Donald R., Askeland, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Paraninfo. Thompson Learning,
William Smith, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, Editorial McGraw Hill,

Los libros referidos constituyen la bibliografía básica de la asignatura.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302
Resistencia de materiales/V09G310V01304

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202
Informática: Estadística/V09G310V01203
Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204
Química/V09G310V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiales				
Asignatura	Resistencia de materiales			
Código	V09G310V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	García González, Marcos			
Profesorado	García González, Marcos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto			
Correo-e	marcos.g.glez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Objetivo de la asignatura: Calcular tensiones y deformaciones generadas en elementos resistentes elásticos sometidos a acciones exteriores			

Competencias

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
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.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C13	Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.
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.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
D9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales	C13	D1 D9

Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8	C13	D1 D3
Conocer los estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos	B2 B3 B4 B7 B8	C13	
Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico	B2 B3 B4	C13	
Conocer las relaciones entre las diferentes solicitaciones y las tensiones que éstas originan	B1 B8	C13	D3
Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C13	D3
Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isostáticas sencillas	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C13	D3
Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C13	D3
Conocer el fenómeno del pandeo	B1 B2 B7	C13	D1 D3 D9
Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C13	D3

Contenidos

Tema	
Introducción a la asignatura	Generalidades Definiciones
Fundamentos de elasticidad	Introducción al estudio de la elasticidad Tensiones en sólidos elásticos (Vector tensión, componentes intrínsecas del vector tensión, matriz de tensiones, tensiones y direcciones principales, círculos de Mohr en tensiones) Deformaciones (Matriz de deformación, deformaciones principales, vector deformación unitaria, componentes intrínsecas del vector deformación unitaria, círculos de Mohr en deformaciones) Relaciones entre tensiones y deformaciones Elasticidad bidimensional (Estado de deformación plana, Estado tensional plano, Depósitos de pared delgada)
Criterios de fallo	Criterio de la tensión normal máxima Criterio de Saint-Venant Criterio de Tresca Criterio de Von-Mises Coeficiente de seguridad

Tracción-compresión

Tracción y compresión isostática. Cálculo de tensiones y deformaciones.

Tracción y compresión hiperestáticas.

Tensiones originadas por variaciones térmicas o defectos de montaje.

Cortadura	Aplicación al cálculo básico de uniones
Diagramas de solicitaciones	Solicitaciones. Relación entre esfuerzo cortante, momento flector y densidad de carga Diagramas de solicitaciones Concepto de deformada o elástica
Flexión	Tipos de flexión Flexión pura. Tensión de Navier Flexión desviada Flexión simple. Fórmula de Zhuravski Ecuación de la elástica. Aplicación a algunos casos particulares Teoremas 1º, 2º, 3º y 4º de Mohr Efecto del esfuerzo cortante en la deformación de las vigas. Simetría y antisimetría. Flexión hiperestática. Método general de cálculo. Vigas continuas
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análisis de tensiones y de deformaciones Torsión hiperestática
Solicitaciones compuestas	Flexión y torsión combinadas en ejes de sección circular. Cálculo de tensiones y de deformaciones. Concepto de centro de cortadura. Flexión compuesta en cuerpos de poca esbeltez. Cálculo de tensiones y determinación de la línea neutra. Cálculo de tensiones y deformaciones en estructuras plano-espaciales.
Columnas. Fundamentos de pandeo	El fenómeno del pandeo Tipos de equilibrio Carga crítica de Euler Longitud de pandeo Límites de aplicación de la teoría de Euler

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Estudios/actividades previos	0	5	5
Sesión magistral	5	10	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	18.5	42.5	61
Prácticas de laboratorio	20	5	25
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	20	20
Seminarios	5	0	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	7	9
Pruebas de autoevaluación	0	5	5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1.5	3	4.5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura y toma de contacto con el alumno.
Estudios/actividades previas	Actividades previas a las clases de aula. Se plantearán ejercicios cuya finalidad es el mejor aprovechamiento de la clase de aula y/o laboratorio que tendrá lugar con posterioridad a su entrega. Estos ejercicios deberán subirse a la plataforma de teledocencia en el plazo estipulado para ello. La entrega de estos ejercicios determinará la calificación correspondiente a las prácticas de laboratorio y a las pruebas de seguimiento, tal como se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía docente.
Sesión magistral	Se presentarán los aspectos generales de la asignatura de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de más difícil comprensión para el alumno. Se utilizará como guía el primer libro citado en la bibliografía y cada semana se indicará en la plataforma Tem@ el contenido que se trabajará durante la siguiente semana, para que el alumno lo pueda trabajar previamente y seguir así las explicaciones con mayor aprovechamiento.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada semana se dedicará un tiempo a la resolución por parte del alumno de ejercicios o problemas propuestos, relacionados con el contenido que se esté viendo en el momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas con las que se pondrán en práctica los conceptos teóricos vistos en el aula. Tras su realización se deberá hacer un análisis de los resultados obtenidos. Se recogerá un informe de las mismas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se plantearán ejercicios y/o problemas para resolver de forma autónoma, dando los resultados de los mismos, que permitirán evaluar al alumno el grado de consecución de las competencias de la materia.
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten ahondar o complementar los contenidos de la asignatura.
Se distribuirán en tres sesiones a lo largo del curso.	

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se plantearán a los alumnos boletines de ejercicios de los cuales se dará únicamente el resultado, para que ellos puedan desarrollar los conceptos adquiridos de cada tema.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Se valorará la entrega de los informes de la prácticas y su contenido según las pautas dadas antes de su realización. Sólo se tendrá en cuenta la calificación derivada de la entrega de los informes, si estos representan el 50% o más de la totalidad. Para que la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10. La calificación de las prácticas se verá afectada por el coeficiente que se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales. Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable. Conocer los estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos. Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico. Conocer las relaciones entre las diferentes sollicitaciones y las tensiones que éstas originan. Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas. Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isostáticas sencillas. Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos. Conocer el fenómeno del pandeo. Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra.	10	B1 B3	C13	D1 D3 D9

Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura, consistente en la resolución por parte del alumno de problemas y/o cuestiones teóricas breves. La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma.	80	B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8	C13	D1 D3
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales. Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable. Conocer los estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos. Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico. Conocer las relaciones entre las diferentes solicitaciones y las tensiones que éstas originan. Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas. Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isostáticas sencillas. Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos. Conocer el fenómeno del pandeo. Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra.					
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se plantearán ejercicios cortos y/o tests conceptuales a lo largo del curso en las horas de aula. Su valoración será de 0 a 10 puntos. Para que la calificación obtenida en estas pruebas se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10. La calificación de esta actividad se verá afectada por el coeficiente que se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía.	10	B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8	C13	D1
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales. Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable. Conocer los estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos. Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico. Conocer las relaciones entre las diferentes solicitaciones y las tensiones que éstas originan. Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas. Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isostáticas sencillas. Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos. Conocer el fenómeno del pandeo. Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra.					

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia será necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.

El alumno podrá optar a una evaluación final, previa justificación de las causas, que tendrá un peso del 100% de la nota. En esta prueba se valorarán las competencias del conjunto de la materia. Se abrirá un plazo a principio de curso para solicitar la renuncia justificada a la evaluación continua. Dicha solicitud se entregará en papel y firmada a los profesores de la materia.

Durante lo curso 2016/2017 se guardará la calificación obtenida con anterioridad en las prácticas de laboratorio (10% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

Asimismo, durante el curso actual se guardará la calificación obtenida en el curso anterior en las pruebas de seguimiento (10% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

Comentarios sobre las actividades relativas a la evaluación continua:

La entrega de las actividades previas (Estudios/actividades previas de las apartado "Metodologías" de la guía docente) determinará la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio y en las pruebas de seguimiento del siguiente modo:

Calificación de las prácticas de laboratorio = $K \cdot \left(\frac{\text{Suma de las calificaciones de las prácticas}}{\text{Nº de prácticas}} \right)$

Calificación de las pruebas de seguimiento = $K \cdot \left(\frac{\text{Suma de las Calificaciones de las pruebas de seguimiento}}{\text{Nº de pruebas de seguimiento}} \right)$

Donde $K = \left(\frac{\text{Nº de ejercicios previos entregados}}{\text{Nº total de ejercicios previos solicitados}} \right)$

La falta de entrega de informes de prácticas, por causa justificada o no, no supondrá la repetición de la práctica en una fecha distinta.

La falta de asistencia a una prueba de seguimiento, por causa justificada o no, no supondrá la realización de la prueba en fecha diferente.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carreira: 05/09/2016
- Convocatoria común 1º período: 17/01/2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 19/06/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

José Antonio González Taboada, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

José Antonio González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Otros comentarios

Conocimientos previos necesarios: Vectores, centros de gravedad y momentos de inercia.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluidos				
Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	V09G310V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Molares Rodríguez, Alejandro			
Profesorado	Concheiro Castiñeira, Miguel Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro Quicler Costas, Antonio			
Correo-e	alejandromolares@gmail.com			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Se requieren conocimientos previos de matemáticas, ecuaciones diferenciales, física y mecánica. Se trata de obtener conocimiento y comprensión de los principios básicos de la Mecánica de Fluidos necesarios para analizar cualquier sistema en el que un fluido sea el medio de trabajo. Estos principios se requieren en diseño de maquinaria hidráulica, lubricación, sistemas de calefacción y ventilación, diseño de instalaciones de tuberías para el transporte de fluidos, estudios de modelo, medios de transporte, aerodinámica de estructuras y edificaciones y estudios de modelizaciones utilizando la mecánica de fluidos computacional.			

Competencias

Código	
C15	Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.
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.
D2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
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.
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	
Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica.	C15	D1 D3 D4
Capacidad para la aplicación de esos conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de fluidos e hidráulica.	C15	D1 D2 D3 D4 D5
Conocer los procesos experimentales más utilizados cuando se trabaja con flujos de fluidos.	C15	D3 D4 D5 D10

Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de flujos de fluidos.	C15	D4 D5 D10
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los problemas industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	C15	D2 D5 D10

Contenidos

Tema	
I. FLUIDOS.CONCEPTOS FUNDAMENTALES.	1. Tensión de cortadura. 2. Fluido como medio continuo. 3. Características de los fluidos. 4. Viscosidad. 5. Esfuerzos sobre un fluido.
II. ESTUDIO GENERAL DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS.	1. Campo de velocidades. 2. Líneas de corriente. 3. Clases de flujos. 4. Sistemas y volúmenes de control. 5. Integrales extendidas a volúmenes fluidos. 6. Ecuación de continuidad. 7. Ecuación de conservación de la cantidad de movimiento. 8. Ley de Navier-Poisson. 9. Ecuación de la energía aplicada a volúmenes de control.
III.ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FLUIDODINÁMICA.	1. Parámetros adimensionales. 2. Naturaleza del análisis dimensional. 3. Teorema Pi de Buckingham. 4. Grupos adimensionales de importancia en Mecánica de Fluidos. 5. Semejanza.
IV. MOVIMIENTO LAMINAR.	1. Introducción. 2. Movimiento laminar permanente. 3. Efecto de longitud finita del tubo. 4. Pérdida de carga. 5. Estabilidad de corriente laminar.
V. MOVIMIENTO TURBULENTO.	1. Introducción. 2. Pérdida de carga. 3. Fórmulas empíricas para flujo en tuberías.
VI.MOVIMIENTOS DE LÍQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCIÓN VARIABLE.	1. Introducción. 2. Pérdidas menores. 3. Tubería acoplada a una bomba. 4. Tuberías ramificadas. 5. Tuberías en serie. 6. Tuberías en paralelo. 7. Redes de tuberías.
VII.FLUJO PERMANENTE EN CANALES.	1. Introducción. 2. Clasificación de flujos con superficie libre. 3. Geometrías. 4. Ecuaciones para flujo uniforme. 5. Sección más eficiente. 6. Conceptos de energía en flujos por canal abierto. 7. Sección transversal generalizada. 8. Utilización de la ecuación de la energía en transiciones. 9. Pérdidas de energía. 10. Medición de flujo. 11. Ecuación de cantidad de movimiento. 12. Salto hidráulico.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	50	75
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	37	37
Prácticas de laboratorio	5	10.5	15.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	18.5	0	18.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición directa, verbal, en el aula, por parte del profesor de los temas indicados en el programa de la materia. Sería recomendable que el alumno hubiera leído el correspondiente tema y aportara cuestiones sobre las que le hubieran surgido dudas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los alumnos resolverán los problemas propuestos por el profesor, al que podrán consultar en los horarios establecidos para tutorías.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio con la finalidad de clarificar conocimientos adquiridos en el aula. Le serán facilitadas las pertinentes guías para cada práctica. Para alguna de las prácticas realizadas se podrá requerir una memoria o informe de la misma computable en la nota total. La memoria será realizada de modo individual por cada uno de los alumnos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Del boletín de problemas propuestos, el profesor resolverá aquellos que considere significativos para cada uno de los temas tratados en teoría. Los problemas no explicados / resueltos en clase quedarán como trabajo autónomo del alumno.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los profesores publicarán su horario de tutorías la primera semana de curso en la plataforma de teledocencia

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas de laboratorio	Las mediciones y los resultados de estas, pedidos en la memoria de cada práctica, serán evaluados con el 10% del total de la nota. La entrega de las memorias será obligatoria. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica. Capacidad para la aplicación de esos conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de fluidos e hidráulica. Conocer los procesos experimentales más utilizados cuando se trabaja con flujos de fluidos. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de flujos de fluidos. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los problemas industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	10	C15	D1 D2 D3 D4 D5 D10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Esta prueba coincidirá con el examen final y será realizada una vez finalizadas las clases. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica. Capacidad para la aplicación de esos conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de fluidos e hidráulica. Conocer los procesos experimentales más utilizados cuando se trabaja con flujos de fluidos. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de flujos de fluidos. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los problemas industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	80	C15	D1 D2 D3 D4 D5 D10
Resolución de problemas y/o ejercicios	A lo largo del cuatrimestre se realizará al menos una prueba presencial escrita de resolución de problemas y/o casos prácticos totalizando un 10% de la nota. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica. Capacidad para la aplicación de esos conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de fluidos e hidráulica. Conocer los procesos experimentales más utilizados cuando se trabaja con flujos de fluidos. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de flujos de fluidos. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los problemas industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	10	C15	D1 D2 D3 D4 D5 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

En el examen extraordinario de Julio se mantiene el mismo modelo de evaluación que para la convocatoria ordinaria.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 12/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 09/01/2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16/06/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

Frank M. White, **Mecánica de fluidos**, Mc-Graw Hill 6ª Ed.,

A. Crespo, **Mecánica de Fluidos**, Ed. Thomson,

A.Barrero Ripoll y otros, **Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos.**, Mc Graw Hill,

G. Batchelor, **An introduction to fluid dynamics**, Cambridge Univ. Press,

J.M.Hernández Krahe, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, UNED,

José Agüera Soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, Ciencia 3,

Fox-McDonald, **Introducción a la Mecánica de Fluidos**, Mc-Graw Hill,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS**Geomática**

Asignatura	Geomática			
Código	V09G310V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Martínez Sánchez, Joaquín			
Profesorado	Liñares Méndez, Patricia Martínez Sánchez, Joaquín			
Correo-e	joaquin.martinez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se busca que los alumnos adquieran conceptos relacionados con la utilización de diferentes tipos de sensores (topográficos, fotogramétricos y LiDAR, sistemas de navegación por satélite) para la elaboración de mapas y planos en diferentes soportes como los SIG.			

Competencias

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
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.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C14	Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.
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.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
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.

Resultados de aprendizaje			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los aspectos básicos necesarios para la elaboración de planos a diferentes escalas	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C14	
Dominar las técnicas actualmente existentes para la toma de datos en campo mediante la utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan la elaboración de mapas y planos	B1 B3 B5 B7	C14	D1 D3 D4 D5 D7
Conocer las técnicas topográficas para la toma de datos	B1 B3 B5 B6 B8	C14	
Manejar los principales instrumentos topográficos	B1 B3 B5 B6 B8	C14	D3
Conocer las técnicas fotogramétricas para la toma y procesamiento de datos	B1 B3 B5 B6	C14	
Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fuentes de datos, obtener nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	B1 B3 B5 B7	C14	D3

Contenidos

Tema	
Fundamentos de Cartografía y Geodesia. Fuentes de captura de información para la elaboración de planos topográficos	Concepto de Geodesia. Geoide y elipsoide terrestre. Concepto de Cartografía. Coordenadas Geográficas y cartográficas. Sistemas de referencia. Datum. Sistemas de proyección cartográficos. Sistema UTM. Fuentes de datos en soportes clásicos, soporte digital y en red. Información disponible a través de Internet
Fundamentos de la fotogrametría aérea y terrestre	Principios de fotogrametría, conceptos básicos, relaciones espacio imagen - espacio 3D. Método general de la fotogrametría. Proceso fotogramétrico, orientación relativa y absoluta. Cámaras fotogramétricas, calibración. Restituidores fotogramétricos. Rectificación y ortofotografías. Levantamiento fotogramétrico. Planeamiento y proyecto de vuelo.
Introducción los sensores LiDAR	Introducción los sistemas de escaneo láser. Fundamentos de los sensores LiDAR terrestres, móviles y aerotransportados.
Fundamentos de la Topografía. Instrumentos topográficos y métodos	Conceptos clave, escalas, límites de percepción visual, sistemas de unidades, planimetría y altimetría. Instrumentos simples y compuestos. Radiación e itinerarios planimétricos y altimétricos. Errores.
Sistemas Globales de Navegación por Satélite, GNSS	Sistemas de navegación existentes: GPS, GLONASS, GALILEO, COMPASS. Descripción de él sistema, componentes, método de funcionamiento. Aspectos geodésicos. Métodos de medición con los sistemas GNSS, precisiones obtenidas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	7.5	17.5	25
Prácticas de laboratorio	8	15	23
Prácticas en aulas de informática	13	21	34
Tutoría en grupo	1.5	4	5.5
Sesión magistral	19.5	20	39.5

Resolución de problemas y/o ejercicios	2	10	12
Pruebas de tipo test	0.5	5	5.5
Informes/memorias de prácticas	0.5	5	5.5

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

Metodologías	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas 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 como 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.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, desarrolladas en aulas de informática.
Tutoría en grupo	Entrevistas que el alumno mantiene con el profesorado de la materia para asesoramiento/desarrollo de actividades de la materia y del proceso de aprendizaje.
Sesión 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.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se proporcionará orientación, apoyo y motivación para el proceso de aprendizaje de forma presencial en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho.
Prácticas en aulas de informática	Se proporcionará orientación, apoyo y motivación para el proceso de aprendizaje de forma presencial en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho.
Tutoría en grupo	Se proporcionará orientación, apoyo y motivación para el proceso de aprendizaje de forma presencial en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de grupo en el aula.

Evaluación		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
	Descripción		
Prácticas en aulas de informática	Se seguirá un proceso de evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en las prácticas de aula de informática. Resultados de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos necesarios para la elaboración de planos a diferentes escalas. - Dominar las técnicas actualmente existentes para la toma de datos en campo mediante la utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan la elaboración de mapas y planos. - Manejar los principales instrumentos topográficos. Conocer las técnicas fotogramétricas para la toma y procesamiento de datos. Adquirir capacidades para a partir de diferentes fuentes de datos obtener nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	20	B1 C14 D1 B5 D4 B7 D5 D7
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación global del proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos a través de pruebas de resolución de problemas y ejercicios. Resultados de aprendizaje: - Comprender los aspectos básicos necesarios para la elaboración de planos a diferentes escalas. - Dominar las técnicas actualmente existentes para la toma de datos en campo mediante la utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan la elaboración de mapas y planos. - Manejar los principales instrumentos topográficos. - Conocer las técnicas fotogramétricas para la toma y procesamiento de datos.	50	B1 C14 D3

Pruebas de tipo test	Evaluación global del proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos a través de pruebas tipo test. Resultados aprendizaje: - Comprender los aspectos básicos necesarios para la elaboración de planos a diferentes escalas. Conocer las técnicas fotogramétricas para toma y procesamiento de datos. Adquirir capacidades para a partir de diferentes fuentes de datos obtener nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.	10	B3 C14 D1 D7
Informes/memorias de prácticas	Evaluación global del proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos a través de la realización de trabajos y/o proyectos. Resultados de aprendizaje: Dominar las técnicas actualmente existentes para la toma de datos en campo mediante la utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan la elaboración de mapas y planos. Manejar los principales instrumentos topográficos. Adquirir capacidades para a partir de diferentes fuentes de datos obtener nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	20	B1 C14 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación de julio seguirá los mismos parámetros metodológicos que la realizada en Mayo.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 19/09/2016
- Convocatoria común 2º período: 19/05/2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 03/07/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

Paul R. Wolf, Russell C. Brinker, **Topografía : novena edición**, 1998,
Corral Manuel de Villena, Ignacio de, **Topografía de obras**, 2001,
Sanjosé Blasco, José Juan de, **Topografía para estudios de grado : geodesia, cartografía, fotogrametría, topografía (instrumentos, métodos y aplicaciones), replanteo, seguridad del topógrafo en el trabajo**, 2009,
Carpio Hernández, Juan Pedro, **Redes topométricas**, 2001,
Santamaría Peña, Jacinto, **Problemas resueltos de topografía práctica**, 1999,
Mercedes Delgado Pascual, **Problemas resueltos de topografía**, 2006 reimp. 2011,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Gestión de obras y replanteos/V09G310V01601
Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas/V09G310V01631
Proyectos/V09G310V01802
SIG y ordenación del territorio/V09G310V01701
Trabajo de Fin de Grado/V09G310V01991

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología ambiental/V09G310V01402

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101
Informática: Estadística/V09G310V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología ambiental				
Asignatura	Tecnología ambiental			
Código	V09G310V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Barrionuevo Gimenez, Rafael			
Profesorado	Barrionuevo Gimenez, Rafael			
Correo-e	rbarrio@uvigo.es			
Web	http://ambiental.uvigo.es			
Descripción general	Visión general de la tecnología ambiental.			

Competencias

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
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.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C18	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
D2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
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.
D6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
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.
D8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

D9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
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		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en Técnicas ambientales	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de Gestión de la calidad total	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con herramientas informáticas	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los problemas medioambientales	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Profundizar en las técnicas de realización de un EIA	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Conocer las nuevas técnicas de minería de datos medio ambientales y materia de seguridad	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos ambientales	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10

Contenidos

Tema

PROYECTOS AMBIENTALES.

E.I.A.

La minería y el medio ambiente
Tipos de explotaciones mineras
Escombreras
Presas de residuos
Identificación de alteraciones y la evaluación del i.a.
Control y prevención del polvo
Control y prevención del ruido en explotaciones
Control y prevención de la contaminación del agua
Control de las vibraciones y onda aérea producidas por voladuras
Control de hundimientos mineros
Control de la erosión y sedimentación. Obras estructurales
Integración paisajística, criterios y técnicas
Usos potenciales de los terrenos afectados por las actividades mineras
Factores ambientales que afectan a la restauración de la vegetación
Análisis y preparación de los terrenos para efectuar la revegetación
Selección de especies vegetales
Implantación de la vegetación
Evaluación económica de los proyectos de restauración
Seguimiento y control
Diseño de escalas de peces
Otros proyectos ambientales

GENERALIDADES SOBRE RESIDUOS URBANOS

Impactos ambientales de los residuos sólidos urbanos.
Impactos sobre el sistema suelo-planta.
Contaminación por metales en los suelos urbanos.
El papel de los microorganismos en las actividades.
Focos potenciales de contaminación puntual en aguas subterráneas.
Impacto ambiental del vertido de residuos sólidos urbanos en poblaciones pequeñas.
Determinación de la permanencia de los efectos contaminantes de un vertedero de residuos sólidos urbanos.
Contenido en compuestos nitrogenados de las aguas subterráneas debido a los residuos sólidos urbanos.
Fuentes difusas de contaminación.
Recuperación de los residuos sólidos urbanos.
Recuperación y reciclado.
Utilización agrícola de los residuos sólidos urbanos y técnicas de compostaje.
Efectos de los lodos residuales sobre las propiedades de los suelos.
El papel y los residuos urbanos.
El reciclaje del papel y cartón.
Usos del papel y del cartón reciclado.
El reciclaje del vidrio.
Sensibilidad social frente a la recogida selectiva.
Sistemas pasivos de depuración mediante de lagunaje.
Marco legal de los residuos urbanos

GESTIÓN DE RESIDUOS: CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO. DISEÑO Y ALMACENAMIENTO DE VERTEDEROS DE RESIDUOS Y PLANTAS DE TRATAMIENTO

Territorialización y gestión.
Producción de R.S.U. Determinación de la producción de residuos.
Recogida. Instalaciones de transporte y transferencia.
Instalaciones complementarias.
Instalaciones complementarias para el tratamiento de residuos tóxicos y peligrosos.
Plantas tipo.
Diseño de vertederos controlados.
Tratamiento de lixiviados.
Planta de lixiviados.
Aprovechamiento del Biogas.
Plantas futuras
Cálculo y dimensionado de plantillas y equipos.
Costes asociados

RESIDUOS SANITARIOS SÓLIDOS

Introducción.
Problemática actual de los residuos sanitarios sólidos.
Política y legislación en la Unión Europea.
Clasificación y definición de los residuos sanitarios sólidos.
Riesgos derivados de los residuos sanitarios sólidos.
Envasado de los residuos sanitarios sólidos.
Tratamiento y eliminación de los residuos sanitarios sólidos.
Residuos radioactivos sólidos.
Residuos citostáticos.
Plantas incineradoras de residuos sólidos sanitarios

RESIDUOS RADIOACTIVOS DE ALTA ACTIVIDAD

Introducción
Almacenamiento en formaciones geológicas profundas
Diseño conceptual del repositorio
Residuos considerados: formas y cantidades.
Almacenamiento en formaciones graníticas.
El emplazamiento de referencia: idoneidad y formación alojante.
Características del repositorio: Descripción general
Cápsula, Instalaciones de superficie, Instalaciones subterráneas,
Operación del repositorio, Clausura del repositorio, La seguridad del repositorio
Costes.
Almacenamiento en formaciones salinas.
El emplazamiento de referencia: idoneidad y formación alojante.
Características del repositorio.
Descripción general: Cápsula, Instalaciones de superficie, Instalaciones subterráneas, Operación del repositorio, Clausura del repositorio, La seguridad del repositorio: observaciones generales, seguridad operacional, seguridad post-clausura.
Costes.

INTRODUCCIÓN A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Aspectos generales
La circulación general atmosférica
Ciclones y anticiclones
Conceptos y criterios de emisión e inmisión
Conceptos y criterios de difusión: Introducción, Principales criterios de difusión, Fórmulas de sobreelevación de penachos, Fundamentos teóricos
Introducción a la altura de la capa de mezcla. El sol. Coordenadas uranográficas y azimutales. Ángulo sidéreo. Ángulo en el polo elevado. Horizontes.
Métodos y procesos de cálculo. Índices de radiación neta IRN. Ecuación del tiempo. Ecuaciones solares y triángulo de posición. Horas. Horario de una estrella. Declinación solar. Azimut. Almanagues. Orto, ocaso y meridiana solar.
Evaluación de la difusión atmosférica de contaminantes: Objeto, Ámbito de aplicación, Fórmulas de cálculo
Sistemas de eliminación de particular en efluentes gaseosos contaminados.
Sistemas de eliminación de contaminantes gaseosos en los efluentes.
Costes asociados al tratamiento de efluentes gaseosos contaminados.
Prevención de la contaminación atmosférica.
Control y Vigilancia Medio Ambiental

AGUAS INDUSTRIALES

Introducción a las aguas residuales Industriales.
Aguas industriales y aprovechamiento de los residuos industriales.
Introducción a la modelización y simulación de procesos ambientales.
Legislación ambiental en la industria.

CONTAMINACIÓN SUPERFICIAL DEL MAR Y ACCIDENTES MAYORES

Vientos y corrientes en el mar.
Posicionamiento y velocidad. Cálculos con viento y corriente: Trigonometría y números complejos. Apartamiento. Deriva. Distancias. Loxodromía y Ortodromía.
Seguimiento de manchas y lucha contra la contaminación.
Accidentes: Explosiones, radiación térmica, distancias

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	37.5	62.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	12.5	45	57.5
Prácticas en aulas de informática	10	10	20
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	5	10

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Compuesta por: -pizarra -vídeo y multimedia -presentaciones
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se dispone de una gran cantidad de casos que han sido subidos a la nube de tecnologías del medio ambiente. https://nubetecma.uvigo.es . acceso desde el servidor
Prácticas en aulas de informática	Estarán conformadas por casos y ejemplos prácticos subidos a la nube de tecnologías del medio ambiente. https://nubetecma.uvigo.es
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se realizarán de acuerdo con la disponibilidad.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El alumno dispondrá de tutorías personalizadas en el horario oficial. Asimismo podrá solicitarlas también a través del formulario WEB.
Estudio de casos/análisis de situaciones	El alumno dispondrá de tutorías personalizadas en el horario oficial. Asimismo podrá solicitarlas también a través del formulario WEB. A mayores tiene gran número de ejemplos en la nube que le ayudan a orientarse según las situaciones y casos.
Prácticas en aulas de informática	El alumno dispondrá de tutorías personalizadas en el horario oficial. Asimismo podrá solicitarlas también a través del formulario WEB.
Salidas de estudio/prácticas de campo	El alumno dispondrá de tutorías personalizadas en el horario oficial. Asimismo podrá solicitarlas también a través del formulario WEB.

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Sesión magistral	RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en Técnicas ambientales. Comprender los aspectos básicos de los sistemas de Gestión de la calidad total. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con herramientas informáticas. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los problemas medioambientales. Profundizar en las técnicas de realización de un EIA. Conocer las nuevas técnicas de minería de datos medio ambientales y materia de seguridad. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos ambientales.	40	B1 C18 D2 B2 D4 B3 D6 B4 D7 B5 D8 B6 D9 B7 D10 B8	
Estudio de casos/análisis de situaciones	RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en Técnicas ambientales. Comprender los aspectos básicos de los sistemas de Gestión de la calidad total. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con herramientas informáticas. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los problemas medioambientales. Profundizar en las técnicas de realización de un EIA. Conocer las nuevas técnicas de minería de datos medio ambientales y materia de seguridad. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos ambientales.	25	B1 C18 D2 B2 D4 B3 D6 B4 D7 B5 D8 B6 D9 B7 D10 B8	

Prácticas en aulas de informática	Las prácticas del aula de informática constan de varios bloques: B1. Civil 3D. Objetivo: levantamientos MDT tridimensionales, comandos básicos, intercambio de ficheros ASCII y bases de datos B2. Excel. Objetivo: Conocimientos básicos de excel. Importar y exportar datos B3. Project. Objetivo. Enlazar con Excel, bases de datos y Civil 3D RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en Técnicas ambientales. Comprender los aspectos básicos de los sistemas de Gestión de la calidad total. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con herramientas informáticas. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los problemas medioambientales. Profundizar en las técnicas de realización de un EIA. Conocer las nuevas técnicas de minería de datos medio ambientales y materia de seguridad. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos ambientales.	25	B1 C18 D2 B2 D4 B3 D6 B4 D7 B5 D8 B6 D9 B7 D10 B8
Salidas de estudio/prácticas de campo	Con esta metodología se prepara en grupo en E.I.A. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en Técnicas ambientales. Comprender los aspectos básicos de los sistemas de Gestión de la calidad total. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con herramientas informáticas. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los problemas medioambientales. Profundizar en las técnicas de realización de un EIA. Conocer las nuevas técnicas de minería de datos medio ambientales y materia de seguridad. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos ambientales.	10	B1 C18 D2 B2 D4 B3 D6 B4 D7 B5 D8 B6 D9 B7 D10 B8

Otros comentarios sobre la Evaluación

MÉTODO DOCENTE Y SISTEMA DE EVALUACIÓN:

La nota total o global se compone de los siguientes términos:

PRÁCTICAS/LABORATORIOS (40%) + TEORÍA/PROBLEMAS (50%) + PROYECTO VOLUNTARIO EN GRUPO (10%)

A mayores, para subir nota podrá optar, en caso de que se organicen, a apuntarse en SEMINARIOS u otra serie de propuestas realizadas.

No se podrá hacer media con valores iguales o inferiores a 2 puntos tanto en PRÁCTICAS/LABORATORIO como en TEORÍA/PROBLEMAS

PRÁCTICAS/LABORATORIOS (40%)

Obligatorio haber asistido al 85% de las prácticas

2 trabajos "originales" (20% + 20%) que utilicen las herramientas aprendidas en los laboratorios.

(*) Se recuerda que tienen carácter obligatorio.

En caso de faltas de asistencia y/o prácticas suspensas, el alumno deberá examinarse de ellas.

Los trabajos obligatorios de EXCEL y CIVIL 3D realizados por el alumno deberán guardar siempre relación con la materia impartida.

TEORÍA Y PROBLEMAS (50%)

Obligatorio haber asistido al 85% de las clases

Se califica mediante un único EXAMEN FINAL

PROYECTO VOLUNTARIO EN GRUPO (10%)

Permite subir nota puesto que no es obligatorio. El objetivo es potenciar el trabajo en grupo y la expresión oral. Será por tanto un proyecto íntegro y amplio.

Éste podría ser expuesto públicamente por el grupo y es obligatoria la asistencia de todos los alumnos de la clase puesto que se trata de "aprender de lo que hacen los demás".

OTRAS OBSERVACIONES

(*) NO SE GUARDAN NOTAS DE UN CURSO ACADÉMICO A OTRO

PROYECTO VOLUNTARIO EN GRUPO (10%)

El grupo elegirá un "responsable o jefe de grupo" y será el responsable de presentar una propuesta de proyecto al profesor

responsable.

La propuesta del proyecto deberá dirigirse:

- **correo-e:** rbarrio@uvigo.es
- **Asunto:** propuesta de proyecto
- **Nombre y DNI de todos los integrantes del grupo**

Este proyecto será el de **EIA** (Estudio de impacto ambiental). El grupo estará compuesto por un mínimo número de alumnos (1) y no más de un máximo (4). En casos excepcionales, y previa consulta con el responsable de la asignatura, este proyecto pudiera ser de otro tipo.

El proyecto deberá remitirse en los plazos marcados. Para ello, el jefe de grupo depositará en *su cuenta* de la nube de alumnos dicho proyecto en una carpeta titulada "**Proyecto voluntario**". En su contenido deberán de figurar siempre:

- carpeta "**original**" con los ficheros en formato original que ayuden a asegurar la propiedad de los autores
- carpeta "**PDF**" (opcional) con la transformación de los originales

Si el alumno desea a mayores presentar documentación adicional en CD-DVD, los formatos de carátulas podrán descargarse se la nube de TECMA:

- **carátula:**
- **plantilla:**

- Todos los alumnos matriculados dispondrán de una cuenta en la "nube de alumnos".
- Esta cuenta es personal y define a cada usuario a través de su NIF.
- Dicha cuenta expirará al finalizar el curso académico
- Dicha cuenta quedará desactivada durante los periodos de recuperación de trabajos para su corrección
- La nube y/o las cuentas se desactivarán al finalizar el plazo de entrega con objeto de que no se puedan entregar trabajos fuera de plazo.

CALENDARIO DE EXAMENES

Convocatoria Fin de Carrera Grado

15-sep (Jueves) TEC. AMBIENTAL

Convocatoria Ordinaria. Grado

11-mayo (jueves). TEC. AMBIENTAL

Convocatoria Extraordinaria

30-junio (viernes) TEC. AMBIENTAL

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

Básicas

Guía de Restauración de Graveras. **ITGE (Instituto Tecnológico Geominero de España).** Carlos López Jimeno, Lucas Vadillo Fernández, (et. al)

Apuntes del Área (formatos .PDF y .HTML) **Tecnología del Medio Ambiente.** Rafael Barrionuevo

Tecnología del Medio Ambiente

Manual de reutilización de residuos de la industria minera, siderometalúrgica y termoeléctrica.

Lucas Vadillo Fernández, Carlos López Jimeno, José Gonzalez Cañibano, et al.

Complementarias

Manual de Perforación y Voladura de Rocas. **IGME (Instituto Geológico Minero de España)** José María Pernia Llera, Carlos López Jimeno, (et. al).

Ed. McGraw Hill

Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Mecánica de fluidos/V09G310V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seguridad y salud				
Asignatura	Seguridad y salud			
Código	V09G310V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Martín Suárez, José Enrique			
Profesorado	Martín Suárez, José Enrique			
Correo-e	jmartinsuarez@uvigo.es			
Web	http://jmartinsuarez@uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se introducen aspectos básicos sobre la seguridad y salud en el trabajo.			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
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.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C16	Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.
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.
D2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
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.
D6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
D9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.

Resultados de aprendizaje			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender y analizar los aspectos legislativos de la gestión de la seguridad en el sector de la minería, construcción e industria.	B1	C16	D1
	B2		D3
	B8		D5
			D6
Conocer, distinguir e interpretar el proceso de gestión del mantenimiento de los equipos de cualquier instalación extractiva, de transformación y de elaboración.	B3		D2
	B4		
	B5		
	B6		
	B7		
Reconocer, examinar y asociar los riesgos laborales en este tipo de actividades así como gestionar los medios (humanos y materiales) y las herramientas (técnicas y basadas en el comportamiento) necesarios para minimizar los riesgos.	B8	C16	D1
			D5
			D9
Habilidades de comportamiento frente a la seguridad laboral.	B1		D1
Destreza y análisis en la evaluación de riesgos y/o investigación de accidentes.	B8		D3
			D5
			D6
			D9

Contenidos

Tema	
CAPÍTULO I. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.	a. El trabajo y la salud: Los riesgos profesionales. Factores de riesgo. b. Daños derivados de trabajo. Los Accidentes de Trabajo y las Enfermedades Profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo. c. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales
CAPÍTULO II. Aspectos legislativos sobre la Prevención de Riesgos Laborales	a. Reales decretos más representativos relacionados con la seguridad laboral, higiene, ergonomía y gestión del mantenimiento. b. Planes de emergencias y evacuación.
CAPÍTULO III. Riesgos específicos y su prevención en el sector correspondiente a la actividad de la empresa.	a. Riesgos específicos y su prevención en el sector de la Industria, Minería y Construcción.
CAPÍTULO IV: Investigación de accidentes e inspecciones de seguridad	a. La investigación de accidentes. b. Procedimientos de investigación de accidentes. c. Gestión del accidente. d. Índices estadísticos. e. Tipos de Inspecciones de seguridad.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	5	5	10
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	13.5	18.5
Trabajos de aula	9.5	20	29.5
Sesión magistral	30	44	74
Pruebas de tipo test	1	5	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	5	6
Estudio de casos/análisis de situaciones	1	5	6

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

Metodologías

	Descripción
Seminarios	Se expondrán los estudios en investigación, desarrollo e innovación más actuales en el ámbito de la prevención de los riesgos laborales a nivel nacional e internacional.
Estudio de casos/análisis de situaciones	En los seminarios se propondrán supuestos sobre la gestión de prevención de riesgos laborales en empresas mineras y del sector de la construcción. Se abordarán los problemas del día a día de una empresa en materia de prevención de riesgos laborales.

Trabajos de aula	Se plantearán ejercicios prácticos y teóricos sobre: -Investigación de accidentes e inspecciones de seguridad -Elaboraciones de Plan de prevención, Estudios de seguridad y Documentos de seguridad y salud. -Cálculo de costes de los accidentes acaecidos en una empresa. -Estudios ruido. -Estudios de manipulación manual de cargas -Cálculo de índices de siniestralidad (incidencia, gravedad y frecuencia) -Elaboración de manuales de autoprotección, procedimientos de puesta en práctica de simulacros y primeros auxilios.
Sesión 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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se atenderá la dudas de los alumnos durante el curso académico ya sea presencialmente o a través del correo electrónico o plataforma docente.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Estudio de casos/análisis de situaciones	En los seminarios se propondrán supuestos sobre la gestión de prevención de riesgos laborales en empresas mineras y del sector de la construcción. Se abordarán los problemas del día a día de una empresa en materia de prevención de riesgos laborales. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender y analizar los aspectos legislativos de la gestión de la seguridad en el sector de la minería, construcción e industria. Conocer, distinguir e interpretar el proceso de gestión del mantenimiento de los equipos de cualquier instalación extractiva, de transformación y de elaboración. Reconocer, examinar y asociar los riesgos laborales en este tipo de actividades así como gestionar los medios (humanos y materiales) y las herramientas (técnicas y basadas en el comportamiento) necesarios para minimizar los riesgos. Habilidades de comportamiento frente a la seguridad laboral. Destreza y análisis en la evaluación de riesgos y/o investigación de accidentes.	60	B1	C16	D1
			B2		D2
			B3		D3
			B4		D5
			B5		D6
			B6		D9
			B7		
			B8		
Pruebas de tipo test	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender y analizar los aspectos legislativos de la gestión de la seguridad en el sector de la minería, construcción e industria. Conocer, distinguir e interpretar el proceso de gestión del mantenimiento de los equipos de cualquier instalación extractiva, de transformación y de elaboración. Reconocer, examinar y asociar los riesgos laborales en este tipo de actividades así como gestionar los medios (humanos y materiales) y las herramientas (técnicas y basadas en el comportamiento) necesarios para minimizar los riesgos. Habilidades de comportamiento frente a la seguridad laboral. Destreza y análisis en la evaluación de riesgos y/o investigación de accidentes.	15	B1	C16	D1
			B2		D2
			B3		D3
			B4		D5
			B5		D6
			B6		D9
			B7		
			B8		
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Pruebas para evaluación de las competencias que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender y analizar los aspectos legislativos de la gestión de la seguridad en el sector de la minería, construcción e industria. Conocer, distinguir e interpretar el proceso de gestión del mantenimiento de los equipos de cualquier instalación extractiva, de transformación y de elaboración. Reconocer, examinar y asociar los riesgos laborales en este tipo de actividades así como gestionar los medios (humanos y materiales) y las herramientas (técnicas y basadas en el comportamiento) necesarios para minimizar los riesgos. Habilidades de comportamiento frente a la seguridad laboral. Destreza y análisis en la evaluación de riesgos y/o investigación de accidentes.	25	B1	C16	D1
			B2		D2
			B3		D3
			B4		D5
			B5		D6
			B6		D9
			B7		
			B8		

Otros comentarios sobre la Evaluación

En la convocatoria extraordinaria de Julio se mantiene el mismo modelo de evaluación que para la convocatoria ordinaria.

Calendario de exámenes: - Convocatoria Fin de Carrera: 16/9/2016 - Convocatoria ordinaria 2º período: 16/05/2017 - Convocatoria extraordinaria julio: 29/06/2017 Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro: <http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Oficina Internacional del Trabajo. Centro de Publicaciones Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Depósito legal: M. 1.075-1989. Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre. BOE nº 269, de 10 de Noviembre. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298, de 13 de Diciembre REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 27 de 31 de enero). REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 27 de 31 de enero) REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997. REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE nº 97 de 23 de abril). REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE nº 97 de 23 de abril) REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE nº 97 de 23 de abril) REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 140 de 12 de junio). REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE nº 188 de 7 de agosto) REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE nº 274 de 13 de noviembre) Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Real Decreto 1389/1997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. ITC/101/2006 "Documento sobre Seguridad y Salud" de la industria extractiva. Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el reglamento general de normas básicas de seguridad minera. Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas. Publicado por Institute Publishing. Bird F. E and Germain G. L. 1990

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de suelos				
Asignatura	Mecánica de suelos			
Código	V09G310V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Araújo Fernández, María Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se pretende que el alumno conozca la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en el ámbito de la geotecnia y la mecánica de suelos y rocas. Los conocimientos a adquirir en esta materia se van a centrar en comprender los aspectos básicos de las leyes de la elasticidad, elasto-plasticidad, flujo de agua en medios continuos, consolidación y resistencia que rigen el comportamiento de los suelos y rocas. Conocer el proceso experimental de caracterización, clasificación y ensayos de resistencia y consolidación en suelos y rocas. Dominar las técnicas actuales disponibles para el diseño de muros de contención y cimentaciones. Estas nociones de carácter tanto teórico como práctico, deben permitir al alumno resolver problemas reales y comprender que la tecnología desarrollada en este ámbito, aunque se basa en los conocimientos científicos, tiene como objetivo primordial tomar decisiones de diseño y resolver problemas en un contexto en el que la variabilidad de los parámetros de entrada influyen muy significativamente en los resultados, al proyectarse las obras en un medio natural.			

Competencias

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
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.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C12	Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.
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.

D2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
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.
D6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
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.
D8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
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		
Capacidad de consultar la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en el ámbito de la geotecnia y la mecánica de suelos y rocas.	B1 B8	C12	D5 D6 D7
Aplicar al cálculo y diseño, los aspectos básicos de las leyes de la elasticidad, elasto-plasticidad, flujo de agua en medios continuos, consolidación y resistencia que rigen el comportamiento de los suelos y rocas.	B2 B3 B4 B6 B7	C12	D3 D7 D8
Caracterizar, clasificar e interpretar ensayos experimentales de resistencia y consolidación en suelos rocas.	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C12	D2 D3 D4 D5 D6 D8 D9 D10
Diseño de muros de contención y cimentaciones.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C12	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D9
Aplicación de técnicas básicas para el diseño de taludes y obras subterráneas en roca.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C12	D2 D5 D8 D9
Resolver problemas reales a partir de datos suministrados por el profesor.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C12	D1 D2 D3 D7

Tomar decisiones de diseño y resolver problemas en base a los conocimientos científicos adquiridos.

B1 C12 D1
B2 D2
B3 D3
B4 D4
B5 D5
B6 D6
B7 D7
B8 D8
D9
D10

Asimilación del concepto base de la mecánica de rocas y suelos: el ingeniero no selecciona los materiales sino que debe aprovechar en la mejor manera posible lo que el terreno le da (apego a la Naturaleza), y la influencia de la variabilidad de los parámetros de entrada en los resultados finales.

B1 C12 D1
B2 D2
B3 D3
B4 D6
B5 D7
B6 D8
B7 D9
B8

Resolver problemas adecuándose a las especificidades de proyecto, amoldándose a las circunstancias concretas.

B1 C12 D1
B2 D2
B3 D3
B4 D4
B5 D5
B6 D6
B7 D7
B8 D8
D9
D10

Contenidos

Tema

GEOTECNIA Y MECÁNICA DE ROCAS	Reconocimiento geotécnico de los macizos rocosos. Comportamiento y propiedades mecánicas de las rocas, de las discontinuidades y de los macizos rocosos.
DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS	Definición de suelo y su origen geológico. Curvas granulométricas. Plasticidad de los suelos. Límites de Atterberg. Clasificación de los suelos (Casagrande, H.R.B.). Propiedades índice.
ESFUERZO Y DEFORMACIÓN EN UNA MASA DE SUELO	Principio de esfuerzo efectivo. Estado tensional en un punto de una masa de suelo. Estado tensional debido al propio peso. Estado tensional debido a las cargas aplicadas. Asentamientos elásticos.
TEORÍA DE LA FILTRACIÓN Y FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	Flujo estacionario. Flujo de filtración ascendente. Flujo bajo estructuras de contención. Flujo a través de presas de tierra.
TEORÍA DE LA CONSOLIDACIÓN Y ANÁLISIS DEL ASENTAMIENTO. RESISTENCIA AL CORTE	Teoría de la consolidación vertical de Terzaghi. Ensayo de consolidación vertical. Análisis de asentamientos. Precarga. Resistencia al corte.
PRESIÓN LATERAL DE TIERRAS Y MUROS DE CONTENCIÓN	Estados activo y pasivo de Rankine. Estado de reposo. Muros de gravedad y en voladizo. Muros encribados y de gaviones. Muros de tierra armada. Tablestacados y excavaciones apuntaladas. Muros pantalla.
CIMENTACIONES	Carga admisible de cimentaciones superficiales en arcilla. Carga admisible de cimentaciones superficiales en arena. Ensayo de penetración in-situ. Diseño de cimentaciones superficiales. Capacidad portante de pilotes de arcilla. Capacidad portante de pilotes de arena.
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS EN EDIFICACIÓN	Calicatas. Penetrómetros. Identificación de riesgos. Redacción de informes.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	27.5	30	57.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	30	42.5
Prácticas de laboratorio	7.5	27.5	35
Tutoría en grupo	2.5	10	12.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5
Pruebas de tipo test	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Formulación, análisis y resolución de un problema o ejercicio planteado en las sesiones magistrales para la consolidación de los contenidos del tema tratado. Estos podrán recogerse y evaluar en la nota final.
Prácticas de laboratorio	Actividades desarrolladas en laboratorio para la aplicación de los conocimientos adquiridos a situaciones concretas y para la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Se deberá entregar y presentar una memoria de prácticas grupal que evaluará para la nota final.
Tutoría en grupo	Tiempo reservado para atender y resolver las dudas del alumnado, con el objeto de guiar el proceso de aprendizaje y afianzar o concretar con casos reales los contenidos dados en las sesiones magistrales.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Tutoría en grupo	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Sesión magistral	Examen escrito de cuestiones de respuesta corta o tipo test. Examen escrito de resolución de problemas y/o ejercicios. Cada una de las partes del examen evalúa un 35%. Mediante esta metodología se evaluarán todos los resultados de aprendizaje objetivo de la materia.	70	B1 C12 D1 B2 D2 B3 D3 B4 D5 B5 D6 B6 D7 B7 D8 B8 D9
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas escritas consistentes en la resolución de problemas similares a los planteados a lo largo del curso. Mediante esta metodología se evaluarán los siguientes resultados de aprendizaje objetivo de la materia: Aplicar al cálculo y diseño, los aspectos básicos de las leyes de la elasticidad, elasto-plasticidad, flujo de agua en medios continuos, consolidación y resistencia que rigen el comportamiento de los suelos y rocas. Diseño de muros de contención y cimentaciones. Resolver problemas reales a partir de datos suministrados por el profesor. Tomar decisiones de diseño y resolver problemas en base a los conocimientos científicos adquiridos. Asimilación del concepto base de la mecánica de rocas y suelos: el ingeniero no selecciona los materiales sino que debe aprovechar en la mejor manera posible lo que el terreno le da (apego a la Naturaleza), y la influencia de la variabilidad de los parámetros de entrada en los resultados finales. Resolver problemas adecuándose a las especificidades de proyecto, amoldándose a las circunstancias concretas.	15	B1 C12 D1 B2 D2 B3 D3 B4 D5 B5 D6 B6 D7 B7 B8

Prácticas de laboratorio	Evaluación a través de la entrega y presentación en público de los informes/memorias grupales de las prácticas de laboratorio realizadas. Mediante esta metodología se evaluarán los siguientes resultados de aprendizaje objetivo de la materia: Capacidad de consultar la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en el ámbito de la geotecnia y la mecánica de suelos y rocas. Caracterizar, clasificar e interpretar ensayos experimentales de resistencia y consolidación en suelos rocas. Aplicación de técnicas básicas para el diseño de taludes y obras subterráneas en roca. Tomar decisiones de diseño y resolver problemas en base a los conocimientos científicos adquiridos. Asimilación del concepto base de la mecánica de rocas y suelos: el ingeniero no selecciona los materiales sino que debe aprovechar en la mejor manera posible lo que el terreno le da (apego a la Naturaleza), y la influencia de la variabilidad de los parámetros de entrada en los resultados finales. Resolver problemas adecuándose a las especificidades de proyecto, amoldándose a las circunstancias concretas.	15	B1 B2 B3 B5 B7 B8	C12 D2 D4 D5 D6 D7	D1 D8 D9 D10
--------------------------	--	----	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

En la convocatoria ordinaria, la evaluación completa de las prácticas de laboratorio requiere la asistencia al laboratorio, la entrega de una memoria grupal y la exposición y discusión en público de los principales resultados obtenidos. A su vez, es obligatoria la asistencia y resolución de ejercicios/problemas propuestos durante el curso para optar a la calificación total asociada a este epígrafe. En todo caso, la calificación final será la suma de las notas de los trabajos propuestos durante el curso (hasta el 30%) y del examen (hasta el 70%).

En convocatorias posteriores del mismo curso, el examen puntuará el 85% de la nota final y se guardará la nota obtenida en las prácticas de laboratorio, al considerarse la calificación de esta prueba no recuperable.

A los alumnos que no cursen por primera vez la materia se les guardará, durante un año, la nota de prácticas de laboratorio anteriormente obtenida.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 23/09/2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 29/05/2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 07/07/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

Berry, P.L. y Reid, D. Mecánica de Suelos, McGraw-Hill, 1993.

González de Vallejo, L.; Ferrer, M.; Ortuño L. y Oteo, C. Ingeniería Geológica, Prentice Hall, 2002.

Jiménez Salas, J. Geotecnia y Cimientos. Editorial Rueda, 1981.

Ayuso Muñoz, J. Fundamentos e Ingeniería de Cimentaciones. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, D.L. 2005.

Ayala Carcedo, F.J. Manual de Ingeniería de Taludes. Instituto Tecnológico Geominero de España, 1987.

Calavera, J. Cálculo de Estructuras de Cimentación, Intemac., 2000.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Mecánica de rocas/V09G310V01513

Obras subterráneas/V09G310V01704

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica de fluidos/V09G310V01305

Resistencia de materiales/V09G310V01304

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

DATOS IDENTIFICATIVOS**Calor y frío**

Asignatura	Calor y frío			
Código	V09G310V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Termodinámica			

Competencias

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
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.
C10	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.
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.
D2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
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.
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.
D8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender el concepto de Exergía diferenciado del concepto de Energía, y aprender a calcular la exergía disponible, la exergía aprovechada y la exergía perdida en procesos de sistemas termodinámicos	B1 B2 B3 B4 B5 B7	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender los aspectos básicos termodinámicos de los motores de combustión alternativos y de las centrales térmicas de gas, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender los aspectos básicos termodinámicos de las centrales térmicas de vapor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender los aspectos básicos de las máquinas frigoríficas y bombas de calor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por conducción, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por convección, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios fluidos	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por radiación, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios sólidos y fluidos	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8

Contenidos

Tema	
EXERGÍA	EXERGÍA
CICLOS TERMODINÁMICOS	CICLOS MOTORES CICLOS FRIGORÍFICOS
MOTORES TÉRMICOS	MOTORES DE COMBUSTIÓN Y EXPLOSIÓN TURBINAS DE VAPOR Y DE GAS
MÁQUINAS FRIGORÍFICAS Y BOMBAS DE CALOR	MÁQUINAS FRIGORÍFICAS Y BOMBAS DE CALOR
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN	TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. LEY DE FOURIER CONDUCCIÓN ESTACIONARIA UNIDIMENSIONAL CONDUCCIÓN MULTIDIMENSIONAL NO ESTACIONARIA
TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN	RADIACIÓN TÉRMICA RADIACIÓN SOLAR
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN	FUNDAMENTOS Y CORRELACIONES DE LA CONVECCIÓN. FLUJOS LAMINAR Y TURBULENTO
MEZCLAS NO REACTIVAS	MEZCLAS NO REACTIVAS

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	17.5	35	52.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	52.5	65
Prácticas de laboratorio	15	0	15

Seminarios	5	10	15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2.5	0	2.5

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. Bases en las que se sustenta. Relación con otras materias. Aplicaciones tecnológicas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas-ejemplo. Revisión de los problemas que se les manda hacer a los alumnos a lo largo del curso
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reales en el laboratorio que complementan los contenidos de la materia.
Seminarios	Resolución de dudas de los contenidos teóricos de la materia. Discusión participativa de los alumnos en relación a la comprensión de los conceptos e ideas que vertebran el contenido de la materia

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Todas estas actividades estarán tuteladas por el profesor; bien durante las horas lectivas, bien durante las horas oficiales de tutorías, o durante la revisión de las pruebas y exámenes
Prácticas de laboratorio	Todas estas actividades estarán tuteladas por el profesor; bien durante las horas lectivas, bien durante las horas oficiales de tutorías, o durante la revisión de las pruebas y exámenes
Seminarios	Todas estas actividades estarán tuteladas por el profesor; bien durante las horas lectivas, bien durante las horas oficiales de tutorías, o durante la revisión de las pruebas y exámenes

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Sesión magistral	Se valora la atención del alumno en la clase y su aprovechamiento continuo y progresivo de la materia. Se puntúan las respuestas de los alumnos a las preguntas hechas por el profesor así como las preguntas interesantes que hacen los alumnos.	10	C10	D1
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Exergía diferenciado del concepto de Energía, y aprender a calcular la exergía disponible, la exergía aprovechada y la exergía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de los motores de combustión alternativos y de las centrales térmicas de gas, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de las centrales térmicas de vapor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos de las máquinas frigoríficas y bombas de calor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por conducción, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por convección, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios fluidos. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por radiación, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios sólidos y fluidos.				

Resolución de problemas y/o ejercicios	Para aquellos alumnos que lleven al día la resolución de los problemas y ejercicios que se encarguen a lo largo del curso. Se valora la capacidad del alumno para encontrar soluciones a dichos problemas y ejercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Exergía diferenciado del concepto de Energía, y aprender a calcular la exergía disponible, la exergía aprovechada y la exergía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de los motores de combustión alternativos y de las centrales térmicas de gas, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de las centrales térmicas de vapor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos de las máquinas frigoríficas y bombas de calor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por conducción, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por convección, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios fluidos. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por radiación, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios sólidos y fluidos.	15	C10	D1 D2 D3 D4 D7
Prácticas de laboratorio	Para aquellos alumnos que realicen el 100% de las prácticas de laboratorio. Se valora la implicación del alumno en la realización de las prácticas y su capacidad para aplicar los contenidos teóricos en la realización de las prácticas experimentales. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Exergía diferenciado del concepto de Energía, y aprender a calcular la exergía disponible, la exergía aprovechada y la exergía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de los motores de combustión alternativos y de las centrales térmicas de gas, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de las centrales térmicas de vapor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos de las máquinas frigoríficas y bombas de calor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por conducción, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por convección, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios fluidos. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por radiación, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios sólidos y fluidos.	5	C10	D1 D4
Seminarios	Para aquellos alumnos que participen en todos los seminarios y que lleven al día los trabajos que se les encarguen a lo largo del curso. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Exergía diferenciado del concepto de Energía, y aprender a calcular la exergía disponible, la exergía aprovechada y la exergía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de los motores de combustión alternativos y de las centrales térmicas de gas, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de las centrales térmicas de vapor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos de las máquinas frigoríficas y bombas de calor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por conducción, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por convección, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios fluidos. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por radiación, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios sólidos y fluidos.	10	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito de cuestiones de teoría y de resolución de problemas y/o ejercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender el concepto de Exergía diferenciado del concepto de Energía, y aprender a calcular la exergía disponible, la exergía aprovechada y la exergía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de los motores de combustión alternativos y de las centrales térmicas de gas, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos termodinámicos de las centrales térmicas de vapor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender los aspectos básicos de las máquinas frigoríficas y bombas de calor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por conducción, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por convección, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios fluidos. Comprender las bases físicas de la transmisión de calor por radiación, y aprender a determinar flujos de calor y distribución de temperaturas en medios sólidos y fluidos.	60	C10	D1 D2 D3
---	---	----	-----	----------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Aquellos alumnos que realicen las tareas que encarga el profesor a lo largo del curso, y superen las pruebas de evaluación continua, podrán llegar al examen final con una renta de cuatro puntos sobre diez, y podrán alcanzar con la resolución del examen la nota máxima de diez.

Aquellos alumnos que no realicen las tareas que encarga el profesor a lo largo del curso, y no superen las pruebas de evaluación continua, la máxima puntuación que podrán obtener en el examen final es un seis.

Dependiendo de la disponibilidad de tiempo y programación del curso, se podrán hacer exámenes parciales de la materia.

El examen de la convocatoria extraordinaria de Julio se valorará sobre diez.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 21/09/2016- Convocatoria ordinaria 2º período: 24/05/2017- Convocatoria extraordinaria Julio: 05/07/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

Kreith, F. y Bohn, M.S., **Principios de transferencia de calor**, Thomson,
Çengel, Yunus A., **Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones**, McGraw-Hill,
Moran, M.J. y Shapiro, H. N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, Ed. Reverté,
Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, MacGraw-Hill,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Explosivos/V09G310V01633
Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable/V09G310V01533
Ingeniería nuclear/V09G310V01632

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202
Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204
Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302
Mecánica de fluidos/V09G310V01305

Otros comentarios

No se recomienda la matriculación en esta materia mientras no se tenga superada la materia Sistemas Térmicos