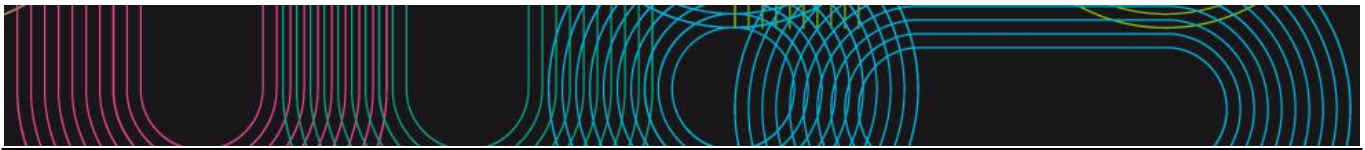




[TABLA DE ERROS](#)

Lugar do erro	Descrición
Materia V09G310V01991, apartado 'Avaliación da materia'	O apartado contén algún elemento maior que o tamaño vertical de folia (por exemplo unha táboa) polo que tivo que ser redimensionado.



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 Universidad 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 2ª 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

Página Web Escuela

http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?portada_wdi

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G310V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	6
V09G310V01102	Física: Física I	1c	6
V09G310V01103	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V09G310V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V09G310V01105	Química	1c	6
V09G310V01201	Empresa: Dirección e xestión	2c	6
V09G310V01202	Física: Física II	2c	6
V09G310V01203	Informática: Estadística	2c	6
V09G310V01204	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V09G310V01205	Xeoloxía: Xeoloxía	2c	6

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G310V01301	Electrotecnia	1c	6
V09G310V01302	Física: Sistemas térmicos	1c	6
V09G310V01303	Tecnoloxía de materiais	1c	6
V09G310V01304	Resistencia de materiais	1c	6
V09G310V01305	Mecánica de fluídos	1c	6
V09G310V01401	Xeomática	2c	6
V09G310V01402	Tecnoloxía ambiental	2c	6
V09G310V01403	Seguridade e saúde	2c	6
V09G310V01404	Mecánica de solos	2c	6
V09G310V01405	Calor e frío	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G310V01501	Explotación sostible de recursos mineiros I	1c	6
V09G310V01511	Concentración de menas	1c	6
V09G310V01512	Prospección e avaliación de recursos	1c	6
V09G310V01513	Mecánica de rochas	1c	6
V09G310V01514	Cartografía temática e teledetección	1c	6
V09G310V01521	Mineralurxia	1c	6
V09G310V01522	Tratamento e conformado de materiais	1c	6
V09G310V01523	Instalacións e procesos de obtención de materiais metálicos	1c	6
V09G310V01524	Tecnoloxía dos materiais plásticos	1c	6
V09G310V01531	Tecnoloxía eléctrica	1c	6
V09G310V01532	Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos	1c	9
V09G310V01533	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable	1c	9
V09G310V01601	Xestión de obras e replanteos	2c	6

V09G310V01611	Rochas industriais e ornamentais	2c	6
V09G310V01612	Tecnoloxía de explotación de minas	2c	6
V09G310V01613	Sondaxes, petróleo e gas	2c	6
V09G310V01614	Loxística e servizos mineiros	2c	6
V09G310V01621	Plantas de fabricación de materiais de construción	2c	6
V09G310V01622	Ensaio e control de calidade de materiais	2c	6
V09G310V01623	Tratamento de superficies e soldadura	2c	6
V09G310V01624	Degradación e reciclaxe de materiais	2c	6
V09G310V01631	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas	2c	6
V09G310V01632	Enxeñaría nuclear	2c	6
V09G310V01633	Explosivos	2c	6
V09G310V01634	Control de calidade de materiais	2c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G310V01701	SIX e ordenación do territorio	1c	6
V09G310V01702	Voaduras	1c	6
V09G310V01703	Explotación sostible de recursos mineiros II	1c	6
V09G310V01704	Obras subterráneas	1c	6
V09G310V01705	Construción e movemento de terras	1c	6
V09G310V01802	Proxectos	2c	6
V09G310V01803	Tratamento de correntes e efluentes	2c	6
V09G310V01804	Xeofísica, xeoquímica e xeotermia	2c	6
V09G310V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS**Expresión gráfica: Expresión gráfica**

Asignatura	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V09G310V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	González Rodríguez, Elena			
Profesorado	González Rodríguez, Elena			
Correo-e	elena@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Expresión gráfica			

Competencias

Código		Tipología
CE2	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT4	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de representación y su aplicación en las actividades de ingeniería.	CE2 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Saber representar un terreno a partir de una nube de puntos.	CE2 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10

Conocer el proceso de elaboración e interpretación del dibujo de conjunto, lista de piezas y despiece de un mecanismo.	CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Conocer las técnicas para evaluar la orientación de capas y pliegues utilizando proyección estereográfica.	CE2 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones a mano alzada.	CE2 CT1 CT3 CT7
Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador.	CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Contenidos

Tema	
PRINCIPIOS DE REPRESENTACIÓN	<p>Proyecciones de punto, recta, plano y cuerpo. Proyecciones ortogonal, oblicua y central.</p> <p>Se realizarán prácticas dibujando a mano alzada y utilizando un sistema CAD.</p>
SISTEMA ACOTADO Fundamentos	<p>Representación y obtención de puntos, rectas y planos. Trazados de paralelismo, perpendicularidad y abatimientos. Resolución de cubiertas.</p> <p>Se realizarán prácticas con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.</p>
SISTEMA ACOTADO Superficies topográficas	<p>Construcción de superficies a partir de una nube de puntos. Representación y análisis de superficies por curvas de nivel. Explicaciones y canalizaciones.</p> <p>Se realizarán prácticas utilizando instrumentos de dibujo clásicos y utilizando un sistema CAD.</p>
SISTEMAS DE VISTAS	<p>Proyecciones diédricas. Cambios de punto de vista. Obtención de perspectivas axonométricas y cónicas. Sistemas normalizados.</p> <p>Las prácticas se realizarán con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.</p>
CURVAS Y SUPERFICIES	<p>Curvas técnicas planas y alabeadas. Definición y particularidades de los distintos tipos de superficies.</p> <p>Las prácticas se realizarán con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.</p>
DIBUJO TÉCNICO NORMALIZADO	<p>Normas básicas de dibujo técnico. Representación normalizada: vistas, cortes y secciones. Acotación normalizada. Dibujo de conjunto y despiece.</p> <p>Las prácticas se realizarán dibujando a mano alzada, con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.</p>

Las prácticas se realizarán dibujando con instrumentos clásicos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15.5	21.5	37
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Seminarios	2	17	19
Tutoría en grupo	2	2	4
Pruebas de respuesta corta	1	12	13
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	6	7
Trabajos y proyectos	1	4	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 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	Actividad complementaria a la sesión magistral en que el profesor propone problemas y/o ejercicios relacionados con la materia y el alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales.
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten profundizar o complementar los contenidos de la materia.
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.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El alumno dispondrá de atención personalizada en las horas de tutorías clásicas del profesor dedicadas a las consultas concretas sobre la materia que precise en la preparación de estas actividades.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno dispondrá de atención personalizada en las horas de tutorías clásicas del profesor dedicadas a las consultas concretas sobre la materia que precise en la preparación de estas actividades.
Prácticas de laboratorio	El alumno dispondrá de atención personalizada en las horas de tutorías clásicas del profesor dedicadas a las consultas concretas sobre la materia que precise en la preparación de estas actividades.
Seminarios	El alumno dispondrá de atención personalizada en las horas de tutorías clásicas del profesor dedicadas a las consultas concretas sobre la materia que precise en la preparación de estas actividades.
Tutoría en grupo	El alumno dispondrá de atención personalizada en las horas de tutorías clásicas del profesor dedicadas a las consultas concretas sobre la materia que precise en la preparación de estas actividades.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas de este tipo sobre los contenidos teórico prácticos desarrollados en las sesiones magistrales. Resultados de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de los sistemas de representación y su aplicación en las actividades de ingeniería.	50	CE2 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán dos pruebas de este tipo, mediante dibujo a mano alzada, instrumentos clásicos utilizando un sistema CAD, según el caso. Resultados de aprendizaje: Saber representar un terreno a partir de una nube de puntos. Conocer el proceso de elaboración e interpretación del dibujo de conjunto, lista de piezas y despiece de un mecanismo. Conocer las técnicas para evaluar la orientación de capas y pliegues utilizando proyección estereográfica. Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones a mano alzada. Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador.	25	CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Trabajos y proyectos	Este trabajo tratará de aplicar la normativa al análisis y definición de un objeto real. Resultados de aprendizaje: Conocer el proceso de elaboración e interpretación del dibujo de conjunto, lista de piezas y despiece de un mecanismo. Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones a mano alzada. Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador.	25	CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Se realizará evaluación continua del proceso de aprendizaje del estudiante.

La calificación global será el resultado de sumar las notas obtenidas en los distintos elementos de "Evaluación" ponderadas por su peso en la calificación y siempre que en cada prueba (de las dos de respuesta corta y de las dos de resolución de problemas, así como en el trabajo) se obtenga por lo menos el 30 % de su valor individual.

La materia se supera al obtener una calificación global de 5 puntos.

Los alumnos que no superen la evaluación continua podrán realizar el examen final. El examen final consistirá de una parte de teórico-práctica y otra parte de resolución de problemas que se valorarán con un 50% cada una.

Los alumnos que obtengan por lo menos un 30 % en cada prueba de respuesta corta y el promedio de ellas sea por lo menos de 4 puntos no tendrán que hacer la parte teórico-práctica del examen final.

Los alumnos que obtengan por lo menos un 30 % en cada prueba de resolución de problemas y/o ejercicios así como en el trabajo y el promedio de ellas sea por lo menos de 4 puntos no tendrán que hacer la parte de resolución de problemas del examen final.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 12 Septiembre 2016
- Convocatoria Ordinaria 1er Período: 10 Enero 2017
- Convocatoria Extraordinaria Julio: 21 Junio 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

Juan José Guirado Fernández, Iniciación á Expresión Gráfica na Enxeñería , Gamesal, 2003

Guzmán Menéndez Fernández, Manuel Palancar Penella , Geometría descriptiva: sistemas de representación: diédrica, cónica, estereográfica, Minuesa, 1985

Basilio Ramos Barbero y Esteban García Maté, Dibujo Técnico, AENOR, 2006

F. Izquierdo Asensi, Ejercicios de Geometría descriptiva II (sistema Acotado), El autor, 2005

Lisle R.J.; Leyshon, P. R., Stereographic Projection Techniques for Geologists and Civil Engineers, Cambridge University Press, 2004

F. Izquierdo Asensi, Geometría Descriptiva, Paraninfo, 2008

Espinosa Escudero, María del Mar, Fundamentos de dibujo técnico y diseño asistido, UNED, 2002

Elena González Rodríguez, Material para seguimiento de la asignatura, <http://fatic.uvigo.es>,

Frederick E. Giesecke , Technical Drawing with Engineering Graphics , Prentice Hall , 2012

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física I**

Asignatura	Física: Física I			
Código	V09G310V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Cabaleiro Álvarez, David Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	http://clickonphysics.es/			
Descripción general	Física I es una materia de formación básica que consta de 6ECTS y que tiene una función clara de puente que adecúa los conocimientos en Física con los que teóricamente el alumnado accede a la ETS de Ingenieros de Minas. Asimismo los contenidos de la materia, equilibrados en cuanto a los aspectos teóricos y prácticos, sirven de enfoque y referente para buena parte de las materias científico-tecnológicas de la Titulación. Alguno de los créditos de la materia abordan contenidos más específicos necesarios para proporcionar una base amplia de conocimientos que permita el desarrollo apropiado en un mundo actual altamente tecnificado, facilitando la adquisición posterior de las necesarias destrezas y habilidades teórico-prácticas relacionadas con las actuaciones profesionales con un enfoque global dentro del campo de las ingenierías y con un enfoque concreto para los titulados de la ETS de Ingeniería de Minas. Esta materia tiene como competencia específica la comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y las Ondas y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.			

Competencias

Código		Tipología
CE4	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.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT4	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de la Mecánica y las Ondas.	CE4 CT1
Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica y las Ondas.	CT3
Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Mecánica y las Ondas.	CT4

Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Mecánica y las Ondas. CT5

Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico. CT10

Contenidos	
Tema	
NOCIONES SOBRE TEORÍA DE CAMPOS	Vectores y operaciones con vectores. Campos escalares y campos vectoriales. Circulación de un vector a lo largo de una línea. Campos vectoriales conservativos. Potencial. Campos centrales. Campos newtonianos. Flujo de un vector a través de una superficie. Teorema de Gauss.
CINEMÁTICA DEL PUNTO	Punto. Trayectoria de un punto. El vector velocidad. El vector aceleración. Estudio de algunos movimientos.
CINEMÁTICA DE LOS SISTEMAS RÍGIDOS	Concepto de sistema rígido. Movimiento de traslación. Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo. Movimiento general. Movimiento relativo.
LEYES DE LA DINÁMICA	Leyes de Newton. Postulado de la relatividad de Galileo. Principio de superposición.
DINÁMICA DEL PUNTO	Momento de la cantidad de Movimiento. Momento de una fuerza. Trabajo y potencia. Energía cinética. Energía potencial. Teorema conservación de la energía
DINÁMICA DE SISTEMAS	Sistemas de puntos. Fuerzas internas y externas. Cantidad de Movimiento. Centro de masas de un sistema. Momento cinético de un sistema de puntos. Energía cinética de un sistema de puntos. Expresión general de la energía de un sistema de puntos. Conservación.
DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO	Introducción. Centro de gravedad. Momento cinético de un sólido rígido en tres dimensiones. Ecuación del Movimiento de un sólido rígido alrededor de un eje fijo. Momento cinético de un sólido rígido en tres dimensiones. Energía cinética de rotación. Cálculo de momentos y productos de inercia. Teorema de Steiner.
ESTÁTICA	Estática del punto. Estática de los sistemas de puntos. Tipos de rozamiento entre sólidos.
MÁQUINAS SIMPLES	Principios, definiciones e clasificaciones. Ventaja mecánica. Palancas, poleas y tornos.
ELASTICIDAD	Elasticidad y plasticidad. Esfuerzo y deformación. Tracción, compresión y cizalladura.
VIBRACIONES	Movimientos periódicos. Movimiento armónico simple. Oscilaciones amortecidas. Oscilaciones forzadas.
MOVIMIENTO ONDULATORIO	Clases de ondas. Ecuación del Movimiento ondulatorio. Energía del Movimiento ondulatorio. Intensidad de onda. Absorción. Principio de Huygens. Reflexión e refracción de ondas. Polarización. Interferencia. Experimento de Young. Concepto de difracción. Ondas estacionarias en una dimensión. Efecto Doppler.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	22.5	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Tutoría en grupo	2.5	2.5	5
Seminarios	2.5	17.5	20
Pruebas de respuesta corta	1	8	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Informes/memorias de prácticas	0.5	4	4.5

*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. Realización de experiencias de cátedra.

Resolución de problemas y/o ejercicios	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la temática de la materia.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico de la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de los diversos laboratorios.
Tutoría en grupo	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado con la función orientar y guiar el proceso de aprendizaje.
Seminarios	Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación y relación de los contenidos dados en las sesiones magistrales.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y ten lugar normalmente en el despacho del/a docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/a docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica en los primeros días de clase el lugar, día y hora para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro: http://etseminas.uvigo.es/
Seminarios	En sesiones específicas de seminario el profesorado realiza un seguimiento del trabajo de cada grupo aportando el material necesario para a su realización cuando el alumnado no lo pueda conseguir. La resolución de dudas se realiza en esas sesiones de seminario y en el horario de tutoría en grupo.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio son realizadas en grupos bajo la supervisión del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante cada sesión de prácticas de laboratorio y, posteriormente, si el alumnado lo requiere, durante el horario de tutoría individualmente o en grupo.
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente.
Sesión magistral	La resolución de dudas se realiza durante el horario de tutorías individualmente o en grupo.
Pruebas	Descripción
Informes/memorias de prácticas	Los informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente o en grupo siguiendo las indicaciones del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante el horario de lasa prácticas de laboratorio o durante el horario de tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente.
Pruebas de respuesta corta	La resolución de dudas se realiza individualmente durante el horario de tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Seminarios	Memoria de Trabajo. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica y las Ondas. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Mecánica y las Ondas. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Mecánica y las Ondas. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	15	CT3 CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica y las Ondas. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica y las Ondas. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Mecánica y las Ondas. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	15	CE4 CT3 CT4 CT10

Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito de 3 ejercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica y las Ondas. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica y las Ondas. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Mecánica y las Ondas. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	35	CE4 CT1 CT3 CT5 CT10
Sesión magistral	Examen escrito de 12 cuestiones de respuesta corta. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica y las Ondas. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Mecánica y las Ondas.	35	CE4 CT1 CT5

Otros comentarios y evaluación de Julio

Con objeto de facilitar una evaluación continua durante el cuatrimestre se harán exámenes parciales voluntarios (con contenidos de las sesiones magistrales y de las de resolución de ejercicios) que de ser aprobadas liberan los contenidos correspondientes en el examen final escrito de primera convocatoria. Otras pruebas voluntarias de teoría o de problemas incrementan solamente la nota final si se alcanza un mínimo de 3.5 en los exámenes escritos. La asistencia a las sesiones de Grupos B y Grupos C es obligatoria, por lo tanto la calificación obtenida en la Memoria de Trabajo de Seminario y en la Memoria de Prácticas de Laboratorio se pondera de acuerdo con la asistencia.

En la convocatoria de Julio el examen escrito consta de 3 ejercicios y 9 cuestiones de respuesta corta y supone, igual que en la primera convocatoria, un 70% de la nota final.

Fechas de exámenes:

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 05/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 18/01/2017
- Convocatoria extraordinaria 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

Burbano de Ercilla S., Burbano García E., García Muñoz C., Problemas de Física, Mira Editores, 1994
 Sears F.W., Zemansky M.W., Young H.D., Freedman R.A., Física universitaria, Pearson, 2013
 Bauer W., Westfall G.D., Física para ingeniería y ciencias, McGraw-Hill, 2011
 Beer F.P., Johnston E.R., Clausen W.E., Mecánica vectorial para ingenieros, McGraw Hill, 2010
 De Juana, J.M., Física General, Pearson, 2007
 Tipler P.A., Mosca G., Física para las ciencias y la tecnología, Reverté, 2010

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Física II/V09G310V01202

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103
 Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Otros comentarios

Se recomiendan los siguientes conocimientos previos: Conocimientos básicos de álgebra trigonométrica y vectorial así como de cálculo diferencial e integral de funciones de variable real. Nociones fundamentales de la cinemática, dinámica y estática

del punto material.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V09G310V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	http://www.dma.uvigo.es/~eliz/			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del álgebra lineal y del cálculo matricial que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación.			

Competencias		
Código		Tipología
CE1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT10	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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Manejar las operaciones básicas del cálculo matricial	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10
Conocer los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10
Conocer los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10

Conocer las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10
Manejar algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, clasificaciones de formas cuadráticas	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10

Contenidos

Tema	
Preliminares	Estructura de cuerpo. Números complejos. Vectores y producto escalar.
Matrices y determinantes	Operaciones con matrices. Trasposición de matrices. Forma escalonada y rango de una matriz. Cálculo de la matriz inversa. Determinantes. Formas cuadráticas.
Sistemas de ecuaciones lineales	Expresión matricial. Conjuntos de soluciones. Método de Gauss. Factorización LU. Mínimos cuadrados. Ajuste.
Espacios vectoriales y aplicaciones lineales	Espacios y subespacios vectoriales. Independencia lineal. Bases y dimensión. Bases ortonormales. Aplicaciones lineales. Transformaciones ortogonales.
Diagonalización y funciones de matrices	Cálculo de autovalores y autovectores. Matrices diagonalizables. Diagonalización ortogonal. Clasificación de formas cuadráticas. Descomposición en valores singulares. Funciones de matrices.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	27.5	55	82.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	25	37.5
Prácticas en aulas de informática	10	17.5	27.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	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	El profesor expondrá los contenidos teóricos de la materia y ejemplos ilustrativos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios en clase y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Prácticas en aulas de informática	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver ejercicios y ayudar a comprender los conceptos introducidos en las sesiones magistrales

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá las dudas de los alumnos personalmente. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en horario de tutorías) como de forma no presencial por correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	El profesor atenderá las dudas de los alumnos personalmente. Se resolverán dudas durante las sesiones de aulas de informática, en las horas de tutorías y por correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tres pruebas parciales. Resultados de aprendizaje: Manejar las operaciones básicas del cálculo matricial, conocer los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, conocer los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales, conocer las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar, manejar algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, clasificaciones de formas cuadráticas	50	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen global al final del cuatrimestre. Resultados de aprendizaje: Manejar las operaciones básicas del cálculo matricial, conocer los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, conocer los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales, conocer las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar, manejar algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, clasificaciones de formas cuadráticas	50	CE1 CT1 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

La nota del examen final (**NEF**) se puntuará sobre 10. El alumno obtiene una nota de evaluación continua sobre 5 puntos (**NEC**) resultado de sumar las notas de las tres pruebas realizadas durante el curso (la primera vale 1 punto, la segunda 1,5 y la tercera 2,5). La nota final (**NF**) se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$NF = NEC + (10 - NEC) * NEF / 10.$$

Para la evaluación de los alumnos en la convocatoria de julio se sigue la fórmula anterior, cambiando NEF por la nota de un nuevo examen final (se mantiene la nota de evaluación continua).

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 08/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16/01/2017
- 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

David C. Lay, Algebra lineal y sus aplicaciones, Cuarta edición (2012), Pearson

David Poole, Algebra lineal. Una introducción moderna, Segunda edición (2007), Thomson

Eduardo Liz, Apuntes de álgebra lineal, 2015, Disponible en Internet

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V09G310V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones.			

Competencias		
Código		Tipología
CE1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
El alumnado deberá conocer los conceptos y técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones	CE1 CT1
El alumnado será capaz de manejar los operadores diferenciales usuales de la física matemática	CE1 CT1 CT5
El alumnado será capaz de manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximación local de funciones	CE1 CT1
El alumnado será capaz de utilizar algún programa informático de cálculo simbólico para resolver problemas de cálculo diferencial, hacer representaciones gráficas y obtener aproximaciones numéricas	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10

Contenidos
Tema

Preliminares	Desigualdades. Funciones. Composición de funciones y funciones inversas.
Límites y continuidad de funciones de una variable	Límite de una función en un punto. Continuidad. Límites en infinito. Cálculo de límites. Teorema de los valores intermedios y aplicaciones.
Introducción a las funciones vectoriales	Funciones vectoriales de una variable. Curvas. Campos escalares y vectoriales. Curvas de nivel. Nociones básicas de topología en R^n .
Continuidad y cálculo diferencial de funciones de varias variables	Límites y continuidad de funciones de varias variables. Derivadas parciales y plano tangente. Diferenciabilidad. Regla de la cadena. Derivación implícita. Vector gradiente y derivadas direccionales. Derivadas parciales de orden superior. Extremos locales y globales de un campo escalar. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	27.5	55	82.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	25	37.5
Prácticas en aulas de informática	10	17.5	27.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	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	El profesor expondrá los contenidos teóricos de la materia y ejemplos ilustrativos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios en clase y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Prácticas en aulas de informática	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver ejercicios y ayudar a comprender los conceptos introducidos en las sesiones magistrales

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los profesores atenderán las dudas de los alumnos personalmente. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en horario de tutorías) como de forma no presencial por correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	Los profesores atenderán las dudas de los alumnos personalmente. Se resolverán dudas durante las sesiones de aulas de informática, en las horas de tutorías y por correo electrónico.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Prueba inicial: 1 pto. Resultados de aprendizaje: Conocer los conceptos básicos del cálculo diferencial en una variable real.</p> <p>Prueba intermedia de los temas 2 y 3: 1.5 ptos. Resultados de aprendizaje: Conocer los conceptos y técnicas básicas del cálculo diferencial en una variable real y sus aplicaciones. Manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximación local de funciones.</p> <p>Prueba intermedia de los temas 4 y 5: 2.5 ptos. Resultados de aprendizaje: Conocer los conceptos y técnicas básicas del cálculo diferencial en varias variables reales y sus aplicaciones. Manejar los operadores diferenciales usuales de la física matemática. Manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximación local de funciones.</p>	50	CE1 CT1 CT5
Prácticas en aulas de informática	Resolución de ejercicios; utilización de una herramienta informática para la resolución de ejercicios, representaciones gráficas, etc. Resultados de aprendizaje: conocer algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.	10	CE1 CT1 CT4 CT5
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Se realizará un examen global al final del cuatrimestre.</p> <p>Resultados de aprendizaje: Conocer los conceptos y técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones. Manejar los operadores diferenciales usuales de la física matemática. Manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximación local de funciones.</p>	40	CE1 CT1 CT5

Otros comentarios y evaluación de Julio

La nota del examen final (**NEF**) se puntuará sobre 10. El alumno obtiene una nota de evaluación continua (**NEC**) resultado de sumar las notas de las tres pruebas realizadas durante el curso. La nota final (**NF**) se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$NF = NEC + (10 - NEC) * NEF / 10.$$

Para la evaluación de los alumnos en la convocatoria de julio se sigue la fórmula anterior, cambiando NEF por la nota de un nuevo examen final (se mantiene la nota de evaluación continua).

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 06/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 20/12/2016
- 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

James Stewart, Cálculo. Conceptos y contextos, Cuarta edición (2010), Thomson

Jerrold E. Marsden y Anthony J. Tromba, Cálculo vectorial, Quinta edición (2004), Pearson

R. Larson y B. H. Edwards, Cálculo I y Cálculo II, Novena Edición (2010), McGraw Hill

Eduardo Liz, Apuntes de cálculo diferencial en una y varias variables reales, 2013, Disponible en Internet

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Química**

Asignatura	Química			
Código	V09G310V01105			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Izquierdo Pazó, Milagros			
Profesorado	González de Prado, Begoña Izquierdo Pazó, Milagros Moldes Moreira, Diego Yañez Diaz, María Remedios			
Correo-e	mizqdo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	El programa de la materia contiene los fundamentos que deben considerarse a la hora de analizar los compuestos y estudiar las reacciones químicas desde distintos puntos de vista (estequiometría, cambio energético, espontaneidad, extensión y velocidad de las mismas)			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer

CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber
CT10	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, estar /ser respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	- saber - Saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de Química.	CG1 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CT3
Comprender que el conocimiento científico interactúa con la tecnología, según las características y necesidades de la sociedad en cada momento.	CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT4 CT5 CT10
Saber evaluar la información de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que le permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la química.	CT5 CT10

Contenidos

Tema	
Tema 1.- Conceptos básicos y estequiometría	1.1.- Átomos concepto de mol. 1.2.- Sustancias fórmulas moleculares y empíricas. 1.3.- Mezclas y disoluciones. Unidades de concentración. 1.4.- Gases ideales, mezclas gaseosas y presiones parciales. 1.5. Reacciones, estequiometría y rendimiento.
Tema 2.- Aspectos energéticos y criterio de evolución de las reacciones químicas	2.1.- Energía interna. 2.2.- Entalpía y termoquímica. 2.3.- Energía libre de Gibbs y espontaneidad.
Tema 3.- Introducción a la química inorgánica.	3.1.- Modelo mecanocuántico del átomo. 3.2.- Orbitales atómicos y configuraciones electrónicas. 3.3. Tabla periódica y propiedades periódicas. 3.4.- Enlace covalente. Modelo de enlace valencia. Estructura espacial y geometría molecular, repulsión de pares electrónicos e hibridación. 3.5.- Fuerzas intermoleculares. 3.6.- Estado sólido. Tipos de sólidos. Redes cristalinas. 3.7.- Enlace iónico. Sólidos iónicos y energía de red. 3.8.- Enlace metálico. Conductividad eléctrica.
Tema 4.- Líquidos. Cambios de estado. Disoluciones.	4.1.- Estado líquido. 4.2.- Diagrama de fases. 4.3.- Presión de vapor. 4.4.- Propiedades coligativas.

Tema 5.- Equilibrio químico.	5.1.- Equilibrio químico. Constante de equilibrio y espontaneidad. 5.2.- Equilibrios homogéneos y heterogéneos. 5.3.- Equilibrios en disolución acuosa (ácido base, redox). Solubilidad y precipitación. 5.4.- Modificación de las condiciones de equilibrio.
Tema 6.- Reacciones ácido base.	6.1.- Ácidos y bases. Pares conjugados. 6.2.- Concepto de pH. 6.3.- Fortaleza de los ácidos y las bases. 6.4.- Propiedades ácido base de las sales. 6.5.- Disoluciones reguladoras. 6.6.- Métodos volumétricos de valoración.
Tema 7.-Sistemas electroquímicos.	7.1.- Procesos de oxidación y reducción. 7.2.- Potenciales estándar de electrodo. 7.3. Potencial de pila, energía libre de Gibbs y equilibrio. 7.4.- Electroquímica aplicada. Pilas electroquímicas y procesos industriales de electrólisis.
Tema 8.- Cinética química.	8.1.- Velocidad de reacción y ecuación cinética. 8.2.- Ecuaciones de velocidad integrada. Tiempo de vida media. 8.3.- Factores que modifican la velocidad de reacción. Catalizadores. 8.4.- Mecanismos de reacción.
Tema 9.- Introducción a la química orgánica.	9.1.- Tipos de compuestos y grupos funcionales. 9.2.- Reacciones orgánicas e intermedios. 9.3.- Hidrocarburos y aromaticidad. 9.4.- Petróleo. Productos petroquímicos primarios y finales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21.5	32.5	54
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	58	78
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Pruebas de respuesta corta	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	7	7
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3

*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 conocimientos básicos correspondientes a los temas de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor propone a los alumnos una serie de problemas y ejercicios. Algunos serán propuestos para resolver de forma autónoma y otros serán resueltos en clase.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán experiencias prácticas en el laboratorio en grupos de 2, con el objetivo de consolidar algunos de los conceptos tratados en el aula.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos dispondrán de horas de tutorías para aclarar las dudas relativas a los contenidos de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos dispondrán de horas de tutorías para aclarar las dudas relativas a la resolución de los problemas propuestos.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos dispondrán de horas de tutorías para aclarar cualquier cuestión relativa al trabajo realizado en el laboratorio.

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas
-------------	-------------------------------------

Sesión magistral	En cada uno de los parciales y en los exámenes oficiales, se plantearán preguntas tipo test o de respuesta corta para evaluar las competencias adquiridas. Los alumnos deben responder de manera directa y breve en base a los conocimientos adquiridos sobre la materia. Resultados de aprendizaje: Los alumnos serán capaces de comprender los aspectos básicos de la química y como el conocimiento científico interacciona con la tecnología. Así mismo, deben ser capaces de evaluar la información procedente de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la química.	45	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT4 CT5 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje de la materia	45	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Los alumnos deberán entregar las respuestas a los problemas y cuestiones planteados en cada práctica. Los alumnos deberán ser capaces de organizar, planificar y desarrollar el trabajo en equipo, aceptando responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje de la materia	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT4 CT5 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Pruebas parciales. A lo largo del curso se realizarán tres pruebas parciales con carácter eliminatorio respecto a las convocatorias oficiales. Cada una de ellas con un peso relativo del 10%, 20% y 30% respectivamente, en la calificación final. En el examen final se evaluarán los temas no incluidos en los parciales anteriores (con un peso del 30%) y los que no se hayan superado previamente. Cada parcial constará de una parte con preguntas de respuesta corta y otra para la resolución de problemas o ejercicios con un peso respectivo del 50%. Para aprobar estos parciales será necesario alcanzar, al menos, un 45% de la calificación en cada una de las partes.

Examen final 1ª convocatoria ordinaria: Los alumnos deberán resolver la parte correspondiente a los contenidos no evaluados en los parciales y, en su caso, los contenidos no superados en los parciales.

Primera edición del acta. Será la suma de todas las calificaciones obtenidas en todas las pruebas superadas, junto con la del trabajo de laboratorio. Cuando esta suma sea inferior a 5,0, se reflejará únicamente la suma de las calificaciones inferiores a 5,0 de las pruebas escritas. Se mantendrán las calificaciones del trabajo de laboratorio y de los parciales aprobados previamente.

Examen final convocatoria extraordinaria Julio: El alumno deberá examinarse de los contenidos no superados

previamente.

Segunda edición del acta. A la calificación obtenida en la convocatoria de julio, se le sumará la del trabajo de laboratorio y la de los parciales aprobados previamente.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 09/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 13/01/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 23/06/2017

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

Petrucci, R. et al., Química general, , 2011

Kotz, John C. y otros, Química y reactividad química, , 2015

Chang, R., Química, Décima, 2013

Theodore L. Brown, y otros. , "Química la ciencia central"., Ed: Pearson Education. , 2014

Nevada J. Tro., "Chemistry in Focus: A Molecular View of Our World"., Ed: Thomson books. , 2014

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Tecnología ambiental/V09G310V01402

Tecnología de materiales/V09G310V01303

Operacións básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos/V09G310V01532

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Dirección y gestión**

Asignatura	Empresa: Dirección y gestión			
Código	V09G310V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Mandado Vazquez, Alfonso			
Profesorado	García Vázquez, José Manuel Mandado Vazquez, Alfonso			
Correo-e	amandado@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Fundamentos de empresa			

Competencias

Código		Tipología
CE6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber - saber hacer
CT10	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.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer qué es la empresa, qué clases de empresas existen y cuáles son sus objetivos	CE6
Comprender la empresa como un sistema formado por subsistemas que se interrelacionan	CT4
Adquirir técnicas para realizar un análisis de la empresa y de su entorno.	CT7
Conocer los conceptos fundamentales de la gestión de empresas.	CT3
Conocer y saber aplicar los criterios básicos para la toma de decisiones en las empresas.	CT5
Dominar las principales técnicas disponibles en la actualidad para el análisis de las decisiones en el ámbito de las operaciones.	CT5
Comprender la estructura económico-financiera de la empresa y el concepto de equilibrio económico-financiero.	CT5 CT7

Conocer las principales fuentes de financiación de la empresa.	CT3 CT5
Conocer y saber aplicar los criterios de selección de inversiones	CT1 CT7
Comprender los conceptos de marketing y dirección de marketing	CT5 CT7
Ser capaz de definir el mercado de la empresa y de analizar la situación de dicho mercado.	CE6 CT10
Conocer las variables del marketing-mix y utilizarlas para la adopción de decisiones comerciales eficientes.	CE6 CT1
Capacidad de trabajar en equipo.	CT4 CT7
Habilidades, tanto orales como escritas, para argumentar de forma coherente e inteligible.	CT1 CT3 CT5 CT7

Contenidos

Tema	
Tema 1: LA EMPRESA	El concepto de empresa. La empresa como sistema. Los subsistemas de la empresa. La figura del empresario. Empresa y entorno. Los objetivos de la empresa. Formas y clases de empresas.
Tema 2: EL SISTEMA DE FINANCIACIÓN	La función financiera. El análisis económico-financiero de la empresa. Equilibrio económico-financiero. Análisis del Balance de Situación. Fuentes de financiación de la empresa. Ratios.
Tema 3: INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES: LA PROGRAMACIÓN LINEAL	Introducción. Solución de problemas de P.L. Método Gráfico. Teoría del método simplex. Solución de problemas mediante el método simplex. Casos especiales. Método de penalización. Solución de problemas mediante el método de penalización. Casos especiales.
Tema 4: EL SISTEMA FINANCIERO	Introducción al sistema financiero. Interés y descuento. Rentas. Operaciones bancarias de pasivo. Operaciones bancarias de activo. Productos financieros.
Tema 5: LA INVERSIÓN EN LA EMPRESA	Concepto de Inversión Tipos de Inversión Métodos de Selección de Inversiones
Tema 6: EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN	El sistema de dirección. El sistema humano. El sistema cultural. El sistema político.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	17.5	30	47.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	27.5	37.5
Prácticas autónomas a través de TIC	15	0	15
Trabajos de aula	5	20	25
Seminarios	2.5	17.5	20
Tutoría en grupo	2.5	2.5	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 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	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. 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 utilizar como complemento de la lección magistral.
Prácticas autónomas a través de TIC	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 a través de las TIC de manera autónoma.
Trabajos de aula	El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante.
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten ahondar o complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teóricas.
Tutoría en grupo	Entrevistas que el alumno mantiene con el profesorado de la asignatura para asesoramiento/desarrollo de actividades de la asignatura y del proceso de aprendizaje.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Tutorías destinadas a resolver dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas, las clases prácticas y los trabajos tutorizados. En este apartado también se incluye la aclaración a los alumnos de cualquier cuestión sobre las pruebas realizadas a lo largo del curso.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Tutorías destinadas a resolver dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas, las clases prácticas y los trabajos tutorizados. En este apartado también se incluye la aclaración a los alumnos de cualquier cuestión sobre las pruebas realizadas a lo largo del curso.
Trabajos de aula	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Tutorías destinadas a resolver dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas, las clases prácticas y los trabajos tutorizados. En este apartado también se incluye la aclaración a los alumnos de cualquier cuestión sobre las pruebas realizadas a lo largo del curso.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Se evaluarán los contenidos teóricos impartidos en aula. Resultados de aprendizaje: Conocer qué es la empresa, qué clases de empresas existen y cuáles son sus objetivos. Comprender la empresa como un sistema formado por subsistemas que se interrelacionan. Adquirir técnicas para realizar un análisis de la empresa y de su entorno. Conocer los conceptos fundamentales de la gestión de empresas. Conocer y saber aplicar los criterios básicos para la toma de decisiones en las empresas. Dominar las principales técnicas disponibles en la actualidad para el análisis de las decisiones en el ámbito de las operaciones. Comprender la estructura económico-financiera de la empresa y el concepto de equilibrio económico-financiero. Conocer las principales fuentes de financiación de la empresa. Conocer y saber aplicar los criterios de selección de inversiones. Comprender los conceptos de marketing y dirección de marketing Ser capaz de definir el mercado de la empresa y de analizar la situación de dicho mercado. Conocer las variables del marketing-mix y utilizarlas para la adopción de decisiones comerciales eficientes. Capacidad de trabajar en equipo. Habilidades, tanto orales como escritas, para argumentar de forma coherente e inteligible.	10	CE6 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará la resolución de casos prácticos o problemas basados en la teoría. Resultados de aprendizaje: Conocer qué es la empresa, qué clases de empresas existen y cuáles son sus objetivos. Comprender la empresa como un sistema formado por subsistemas que se interrelacionan. Adquirir técnicas para realizar un análisis de la empresa y de su entorno. Conocer los conceptos fundamentales de la gestión de empresas. Conocer y saber aplicar los criterios básicos para la toma de decisiones en las empresas. Dominar las principales técnicas disponibles en la actualidad para el análisis de las decisiones en el ámbito de las operaciones. Comprender la estructura económico-financiera de la empresa y el concepto de equilibrio económico-financiero. Conocer las principales fuentes de financiación de la empresa. Conocer y saber aplicar los criterios de selección de inversiones. Comprender los conceptos de marketing y dirección de marketing Ser capaz de definir el mercado de la empresa y de analizar la situación de dicho mercado. Conocer las variables del marketing-mix y utilizarlas para la adopción de decisiones comerciales eficientes. Capacidad de trabajar en equipo. Habilidades, tanto orales como escritas, para argumentar de forma coherente e inteligible.	90	CE6 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
--	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia un sistema de evaluación continua.

La evaluación continua constará de un conjunto de pruebas planificadas y desarrolladas a lo largo del curso, tanto en las clases de teoría como en las de prácticas, que se completará con una prueba final que cubrirá total o parcialmente la asignatura. El peso de las tareas evaluables en la calificación final será de un 50% para los alumnos que obtengan la máxima calificación en dichas tareas. Estas tareas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas.

El estudiante tiene derecho a conocer la calificación obtenida en cada tarea en un plazo razonable tras su realización o entrega. La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

2. Para superar la evaluación continua el alumno deberá superar las pruebas realizadas, haber entregado las tareas propias de la materia y haber realizado las prácticas de la asignatura. Los alumnos que no superen la evaluación continua tendrán que ir al examen final con la totalidad de la materia.

Los alumnos que hayan superado las pruebas de la evaluación continua tendrán que realizar una prueba final reducida que supondrá un 50% de la nota que se sumará a la nota obtenida en la evaluación continua (el 50% restante).

Los alumnos que no hayan realizado las pruebas de evaluación continua o no las hayan superado tendrán que realizar una prueba total de toda la materia. En esta prueba se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la materia (clases teóricas, prácticas de laboratorio y trabajo).

3. Sobre la convocatoria extraordinaria de Julio

Para la convocatoria de recuperación (julio) el alumno que no aprobase la asignatura elige si desea ser reevaluado completamente sobre la máxima nota posible o si se le aplica el procedimiento de evaluación estipulado en la asignatura manteniendo la nota obtenida en las tareas previas. Por defecto, al alumno se le guardan los resultados de las pruebas realizadas (siempre que haya alcanzado el mínimo exigido para superarlas), pudiendo optar en el momento del examen por la realización íntegra del mismo.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 23/09/2016

- Convocatoria ordinaria 2º período: 12/05/2017

- Convocatoria extraordinaria julio: 30/06/2017

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

Suárez Suárez, Andrés S., Decisiones Óptimas de inversión y financiación en la empresa, 2005, Pirámide

Gómez Aparicio, Jaun M. y otros, Productos y servicios financieros, 2005, Pirámide

Bueno Campos, E., Curso básico de economía de la empresa, 2004, Pirámide

Carmen Ortega Vázquez y Francisco Páez, Productos y servicios financieros y de seguros básicos, 2006, Algaida

Finanzas para directivos, Eduardo Martínez Abascal, 2012, McGraw Hill

Diccionario de términos financieros y de inversión, Francisco Mochón y Rafael Isidro, 2006, McGraw Hill

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física II**

Asignatura	Física: Física II			
Código	V09G310V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Legido Soto, José Luís Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	http://clickonphysics.es/			
Descripción general	Física 2 es una materia de formación básica que consta de 6ECTS y que tiene una función clara de puente que adecúa los conocimientos en Física con los que teóricamente el alumnado accede a la ETS de Ingeniería de Minas. Asimismo los contenidos de la materia, equilibrados en cuanto a los aspectos teóricos y prácticos, sirven de enfoque y referente para buena parte de las materias científico-tecnológicas de la Titulación. Algunos de los créditos de la materia abordan contenidos más específicos necesarios para proporcionar una base amplia de conocimientos que permita el desarrollo apropiado en un mundo actual altamente tecnificado, facilitando la adquisición posterior de las necesarias destrezas y habilidades teórico-prácticas relacionadas con las actuaciones profesionales con un enfoque global dentro del campo de las ingenierías y con un enfoque concreto para los titulados de la ETS de Ingeniería de Minas. Esta materia tiene como competencia específica la comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Óptica y del Electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.			

Competencias

Código		Tipología
CE4	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.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT4	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de la Óptica y del Electromagnetismo.	CE4 CT1
Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Óptica y del Electromagnetismo.	CT3
Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Óptica y del Electromagnetismo.	CT4

Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Óptica y del Electromagnetismo. CT5

Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico. CT10

Contenidos	
Tema	
NATURALEZA Y PROPAGACIÓN DE LA LUZ	Naturaleza de la luz. Principio de Fermat. Reflexión y refracción de la luz. Reflexión total: Ángulo límite.
SISTEMAS ÓPTICOS	Dióptrios: esférico y plano. Aumento lateral.
INSTRUMENTOS ÓPTICOS: LENTES	Lentes esféricas. Lentes delgadas. Trazado de rayos. El ojo como instrumento óptico.
ELECTROSTÁTICA. EL CAMPO ELÉCTRICO EN EL VACÍO	Carga eléctrica. Conductores y aislantes. Ley de Coulomb. El campo eléctrico. Ley de Gauss. Campo eléctrico en un conductor. Condensadores. El dipolo eléctrico: Acciones del campo eléctrico sobre un dipolo.
ELECTROSTÁTICA. EL CAMPO ELÉCTRICO EN DIELECTRICOS	El vector polarización. Cargas de polarización.
ENERGÍA ELECTROSTÁTICA	Introducción. Energía potencial de un grupo de cargas puntuales. Energía de un condensador cargado.
CORRIENTE CONTINUA	Corriente eléctrica. Intensidad de corriente. Densidad de corriente. Ley de Ohm. Ley de Joule. Generador eléctrico. Fuerza electromotriz. Circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchhoff.
MAGNETOSTÁTICA. EL CAMPO MAGNÉTICO EN EL VACÍO	Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Inducción magnética. Acciones del campo magnético sobre un conductor lineal por el que circula una corriente eléctrica. Ley de Biot e Savart. Ley de Ampère de la circulación. Flujo magnético.
MAGNETOSTÁTICA. O CAMPO MAGNÉTICO EN MEDIOS MATERIAIS	Magnetización de la materia. El vector intensidad de campo magnético. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas. Ferromagnetismo.
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DEPENDENTES DO TIEMPO	Ley de Faraday e Lenz. Inducción mutua. Autoinducción.
CORRIENTE ALTERNA	Valor eficaz de una función periódica. Circuito RLC en serie. Reactancia. Impedancia. Resonancia. Potencia en los circuitos de corriente alterna. Circuitos de corriente alterna. Formulación compleja.
ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	Generalización de la Ley de Ampère. Ecuaciones de Maxwell. Espectro electromagnético.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	22.5	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Tutoría en grupo	2.5	2.5	5
Seminarios	2.5	17.5	20
Pruebas de respuesta corta	1	8	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Informes/memorias de prácticas	0.5	4	4.5

*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. Realización de experiencias de cátedra.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la temática de la materia.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico de la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de los diversos laboratorios.
Tutoría en grupo	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado con la función de orientar y guiar el proceso de aprendizaje.

Atención personalizada			
Metodologías	Descripción		
Tutoría en grupo	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y ten lugar normalmente en el despacho del/a docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/a docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica en los primeros días de clase el lugar, día y hora para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro: http://etseminas.uvigo.es/		
Seminarios	En sesiones específicas de seminario el profesorado realiza un seguimiento del trabajo de cada grupo aportando el material necesario para a su realización cuando el alumnado no lo pueda conseguir. La resolución de dudas se realiza en esas sesiones de seminario y en el horario de tutoría en grupo.		
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio son realizadas en grupos bajo la supervisión del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante cada sesión de prácticas de laboratorio y, posteriormente, si el alumnado lo requiere, durante el horario de tutoría individualmente o en grupo.		
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente.		
Sesión magistral	La resolución de dudas se realiza durante el horario de tutorías individualmente o en grupo.		
Pruebas			
Pruebas	Descripción		
Informes/memorias de prácticas	Los informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente o en grupo siguiendo las indicaciones del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante el horario de lasa prácticas de laboratorio o durante el horario de tutorías.		
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente.		
Pruebas de respuesta corta	La resolución de dudas se realiza individualmente durante el horario de tutorías.		
Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Seminarios	Memoria de Trabajo. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Óptica y del Electromagnetismo. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Óptica y del Electromagnetismo. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Óptica y del Electromagnetismo. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	15	CT3 CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Óptica y del Electromagnetismo. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Óptica y del Electromagnetismo. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Óptica y del Electromagnetismo. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	15	CE4 CT3 CT4 CT10

Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito de 3 ejercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Óptica y del Electromagnetismo. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Óptica y del Electromagnetismo. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Óptica y del Electromagnetismo. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	35	CE4 CT1 CT3 CT5 CT10
Sesión magistral	Examen escrito de 12 cuestiones de respuesta corta. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Óptica y del Electromagnetismo. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Óptica y del Electromagnetismo.	35	CE4 CT1 CT5

Otros comentarios y evaluación de Julio

Con objeto de facilitar una evaluación continua durante el cuatrimestre se harán exámenes parciales voluntarios (con contenidos de las sesiones magistrales y de las de resolución de ejercicios) que de ser aprobadas liberan los contenidos correspondientes en el examen final escrito de primera convocatoria.

Otras pruebas voluntarias de teoría o de problemas incrementan solamente la nota final si se alcanza un mínimo de 3.5 en los exámenes escritos. La asistencia las sesiones de Grupos B y Grupos C es obligatoria, por lo tanto la calificación obtenida en la Memoria de Trabajo de Seminario y en la Memoria de Prácticas de Laboratorio se pondera de acuerdo con la asistencia.

En la segunda convocatoria el examen escrito consta de 3 ejercicios y 9 cuestiones de respuesta corta y supone, igual que en la primera convocatoria, un 70% de la nota final.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 14/09/2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 26/05/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 28/06/2017

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

Burbano de Ercilla S., Burbano García E., García Muñoz C., Problemas de Física, Mira Editores, 2006

Sears F.W., Zemansky M.W., Young H.D., Freedman R.A. , Física universitaria, Pearson, 2013

Bauer W., Westfall G.D., Física para Ingeniería y Ciencias, McGraw-Hill, 2014

De Juana, J.M., Física General, Pearson, 2007

Tipler P.A., Mosca G. , Física para las ciencias y la tecnología, Reverté, 2010

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Otros comentarios

Se recomiendan los siguientes conocimientos previos: Conocimientos básicos de algebra trigonométrica, compleja y vectorial, así como de cálculo diferencial e integral de funciones de variable real.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Estadística**

Asignatura	Informática: Estadística			
Código	V09G310V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Villaverde Taboada, Carlos			
Profesorado	Saavedra González, María Ángeles Villaverde Taboada, Carlos			
Correo-e	carlosvt@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se introducen los principales modelos de estadística aplicados en la ingeniería, con el software correspondiente.			

Competencias

Código		Tipología
CE3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	- saber
CE8	Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.	- saber
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	- saber hacer
CT4	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.	- saber hacer
CT5	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.	- saber
CT7	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.	- saber hacer
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Adquirir los conocimientos básicos para el uso y programación de ordenadores.	CE3
Adquirir habilidad en la gestión de bases de datos.	CT4 CT7
Comprender los aspectos básicos de la Estadística y del manejo de bases de datos.	CE3 CE8 CT10
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con fenómenos aleatorios.	CE8 CT7

Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de control de procesos y fiabilidad de componentes.	CT3 CT5 CT7 CT10
Afondar en las técnicas de modelización de fenómenos aleatorios y predicción de variables.	CT1 CT7
Adquirir habilidades en el uso de programas informáticos con aplicación en ingeniería.	CE3 CT1 CT3 CT4 CT5 CT10
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos espaciales.	CT5 CT7

Contenidos

Tema	
0. INFORMÁTICA	Descripción y comparativa de los lenguajes de programación y de los sistemas operativos más usuales. Los componentes básicos del hardware. Software: los programas informáticos de tratamiento de datos con aplicaciones en la ingeniería. Práctica 1: Uso avanzado de la hoja de cálculo y del procesador de textos. Prácticas restantes: software de tratamiento de datos.
1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y REGRESIÓN	Frecuencias. Tratamiento de datos: medidas de tendencia central y de dispersión. Hoja de cálculo: el modelo de regresión lineal simple y la estimación de sus parámetros. Coeficientes de correlación y de bondad de ajuste. Modelos de regresión no lineal. SPSS: la regresión lineal múltiple.
2. CÁLCULO DE PROBABILIDADES	Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Probabilidad total y fórmula de Bayes.
3. VARIABLES ALEATORIAS UNIDIMENSIONALES	Variables aleatorias discretas: función de masa de probabilidad, función de distribución, valor esperado, desviación típica. Tipos: Binomial, Poisson. Variables aleatorias continuas: función de densidad, función de distribución, valor esperado, desviación típica. Tipos: Normal, Exponencial, Log-Normal. Aproximaciones normales a la Binomial y Poisson (teorema central del límite).
4. INFERENCIA	Estimadores puntuales y estimadores por intervalos de confianza (IC): nivel de confianza, construcción para el promedio real desconocida y para el porcentaje real desconocida en poblaciones normales y binomiales; IC para la diferencia de promedios en 2 poblaciones normales. Intervalos de control de calidad. SPSS: contrastes de hipótesis: nivel de significancia, planteamiento. Contrastes para la diferencia de promedios de 2 grupos bajo homocedasticidad (test previo F): t independiente, t relacionada, Mann-Whitney, Wilcoxon. Generalización a más de 2 grupos con RENEVA; comparaciones múltiples post-hoc (MDS, Tukey, T3 Dunnett). Test Kruskal-Wallis.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	30	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	7.5	27.5	35
Prácticas de laboratorio	25	0	25
Prácticas autónomas a través de TIC	0	40	40

*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	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, desarrolladas en aulas de informática.
Prácticas autónomas a través de TIC	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 a través de las TIC de manera autónoma.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas autónomas a través de TIC	En las horas de tutoría y de prácticas en el laboratorio de informática.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En las horas de tutoría.
Prácticas de laboratorio	En las horas de tutoría.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas autónomas a través de TIC	Evaluar los resultados del aprendizaje:	30	CE3
	Adquirir los conocimientos básicos para el uso y programación de ordenadores. Adquirir habilidad en la gestión de bases de datos. Comprender los aspectos básicos de la Estadística y del manejo de bases de datos. Adquirir habilidades en el uso de programas informáticos con aplicación en ingeniería. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de control de procesos y fiabilidad de componentes.		CE8 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
	Descripción: Trabajo autónomo de tratamiento de datos a partir de un fichero con datos reales, en base al software desarrollado en las prácticas.		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Test Temas 1+2 (20%) Test Tema 3 (30%) Test Tema 4 (20%)	70	CE8 CT1 CT3
	Evaluar los resultados del aprendizaje: Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con fenómenos aleatorios. Ahondar en las técnicas de modelización de fenómenos aleatorios y predicción de variables. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos espaciales.		CT4 CT5 CT7 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Los tests de la Convocatoria Ordinaria son liberatorios de materia; su superación implica que los temas correspondientes quedarían excluidos del examen de dicha convocatoria.

En la evaluación de Julio (Convocatoria Extraordinaria) se mantienen los mismos porcentajes para los tests, guardando la cualificación obtenida en las "Prácticas autónomas a través de TIC" de la Convocatoria Ordinaria.

FECHAS DE LOS EXÁMENES

Convocatoria Fin de Carrera: 19 septiembre de 2016

Convocatoria Ordinaria: 19 mayo 2017

Convocatoria Extraordinaria: 26 junio 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

Devore J.L., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, 2008, Thomson

Hernández Morales, Víctor, Probabilidad y sus aplicaciones en ingeniería informática , 2007, Ediciones Académicas

Pérez López, C., Técnicas estadísticas predictivas con IBM SPSS, 2014, Ibergarceta Publicaciones

Walpole, Ronald E., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias , 2012 (8ª ed.), Pearson Educación

Recomendaciones

Otros comentarios

Para abordar la materia, el alumnado deberá saber hacer uso de los diferentes recursos que ofrece la biblioteca; se le supondrá uno manejo básico del ordenador y de las herramientas mas usuales de cálculo y álgebra.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo II**

Asignatura	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V09G310V01204			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Álvarez Vázquez, Lino José			
Profesorado	Álvarez Vázquez, Lino José			
Correo-e	lino@dma.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En la materia de Cálculo II del Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos se proporciona formación básica y común a la rama de la ingeniería. Tal y como consta en la memoria del grado, tras finalizar el cuatrimestre el alumno deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matemáticamente problemas propios de la ingeniería. Para eso, al superar la materia, deberá saber calcular integrales de funciones de una y de varias variables, conocer su significado y dominar con soltura los métodos numéricos básicos de aproximación de integrales. Por otro lado, tiene que familiarizarse con el manejo y resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden y superior. Todos estos contenidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultáneamente o posteriormente en la titulación.			

Competencias

Código		Tipología
CE1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber
CE7	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.	- saber hacer
CE9	Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.	- saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del cálculo integral y sus aplicaciones. Al término de esta asignatura se espera que el alumnos haya aprendido a:	CE1 CE7 CE9
- Comprender los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables.	CT1 CT4
- Manejar las técnicas elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	CT5 CT10

Contenidos

Tema

1. Cálculo integral de funciones de una variable.	Generalidades: La integral de Riemann. Funciones integrables. Teorema fundamental del cálculo integral. Teorema del valor medio. Regla de Barrow. Cálculo de primitivas: integración por partes y cambio de variable. Integrales impropias.
2. Métodos numéricos de integración en R.	Fórmulas de cuadratura de tipo interpolatorio polinómico. Propiedades. Error de interpolación. Casos particulares: Poncelet, Trapecio y Simpson. Fórmulas de cuadratura compuesta.
3. Cálculo integral de funciones de varias variables.	Integrales dobles y triples en regiones elementales. Cambio del orden de integración. Cambio de variable. Coordenadas polares. Coordenadas cilíndricas y esféricas.
4. Ecuaciones diferenciales ordinarias.	Generalidades sobre las ecuaciones diferenciales. Concepto de solución. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Existencia y unicidad de solución. Ecuaciones autónomas. Ecuaciones en variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Ecuaciones lineales. Familias de curvas. Trayectorias ortogonales.
5. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.	Ecuaciones diferenciales de segundo orden y orden superior. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros. Ecuación de Cauchy-Euler.
6. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias.	Métodos para problemas de valor inicial: métodos de un paso, métodos multipaso, métodos predictor-corrector. Métodos para problemas de contorno: Métodos de tiro, métodos de diferencia finitas.
7. Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.	Clasificación: ecuaciones elípticas, hiperbólicas y parabólicas. Problemas con valores en la frontera y problemas de valor inicial. Ejemplos: ecuación de Laplace, ecuación del calor y ecuación de ondas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	30	60	90
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	20	30
Prácticas de laboratorio	5	8.75	13.75
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	8.75	13.75
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	El profesor expondrá en este tipo de clases los contenidos teóricos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En estas horas de trabajo el profesor resolverá problemas de cada uno de los temas e introducirá nuevos métodos de resolución no contenidos en las clases magistrales desde un punto de vista práctico. El alumno también deberá resolver problemas propuestos por el profesor con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos.
Prácticas de laboratorio	En estas prácticas se utilizarán la herramienta informática MATLAB (u otra similar) para estudiar los métodos numéricos de aproximación de integrales y de resolución de ecuaciones diferenciales comunes descritos en los temas 2 y 6 de la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante la plataforma Faitic.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante la plataforma Faitic.
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante la plataforma Faitic.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	La evaluación será preferentemente continua. El alumno, en las primeras semanas de clase, entregará al profesorado de la materia un formulario para inscribirse en este tipo de evaluación. Una vez expresado su deseo por escrito de no participar, ya no podrá darse de alta de la evaluación continua. La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación y en las que el alumno resolverá, al largo de las 10 prácticas de laboratorio, problemas y ejercicios de los temas que se indican en los siguientes puntos: Cuatro sesiones de problemas de una hora: Primera sesión: Tema 1 (práctica de la semana 2) Segunda sesión: Tema 3 (práctica de la semana 5) Tercera sesión: Tema 4 (práctica de la semana 7) Cuarta sesión: Tema 5 (práctica de la semana 9) Dos sesiones de laboratorio de media hora: Primera sesión: Tema 2 (práctica de la semana 3) Segunda sesión: Tema 6 (práctica de la semana 10) Estas seis pruebas suman un 30% de la nota teniendo cada una un peso de un 5%. Resultados de aprendizaje: Comprender los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables, y manejar las técnicas elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	30	CE1 CE7 CE9 CT1 CT4 CT5 CT10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Esta prueba es el examen final de la evaluación continua, que se realizará una vez rematadas las clases, con un peso del 70% de la nota, en las fechas fijadas por la Junta de Escuela (que pueden ser consultadas en la página web del Centro). Resultados de aprendizaje: Comprender los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables, y manejar las técnicas elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	70	CE1 CE7 CE9 CT1 CT4 CT5 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Aquellos alumnos que no participen en la evaluación continua, se podrán presentar a un examen final de todos los temas de la materia en la misma fecha que la del examen final de la evaluación continua. En esta otra modalidad serán evaluados de 0 a 10 puntos.

En el día del examen de recuperación, fijado por la Junta de Escuela (que puede ser consultado en la página web del Centro), los alumnos que eligieron evaluación continua, pueden optar a un examen que representa el 70% de la nota. En caso de no haber elegido esta opción, el examen de recuperación será de todos los temas de la materia, y será evaluado de 0 a 10 puntos.

Finalmente, un alumno se considerará no presentado si no se presenta a ninguna de las pruebas o exámenes de la materia. En caso contrario se considera presentado y por lo tanto recibirá la nota que le corresponda.

Calendario de exámenes:

Fin de carrera: 21/09/2016

Convocatoria ordinaria 2º periodo: 23/05/2017

Convocatoria extraordinaria julio: 05/07/2017

Esta información puede ser verificada/consultada de forma actualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

J. Stewart, Cálculo: Conceptos y contextos, Thomson, 2010

E. Marsden - A.J. Tromba, Cálculo vectorial, Pearson-Addison, 2004

D.G. Zill - M.R. Cullen, Matemáticas avanzadas para ingeniería: Ecuaciones diferenciales, McGraw-Hill, 2011

A. Quarteroni - F. Saleri, Cálculo científico con Matlab y Octave, Springer, 2006

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Geología: Geología**

Asignatura	Geología: Geología			
Código	V09G310V01205			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	Díez Ferrer, José Bienvenido			
Profesorado	Díez Ferrer, José Bienvenido Gago Duport, Luís Carlos Méndez Martínez, Gonzalo Benito			
Correo-e	jbdiez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre las diferentes ramas de la Geología para incorporar estos conocimientos científicos y técnicos al servicio de las necesidades humanas, es decir, para desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones problemáticas relacionadas con la ingeniería.			

Competencias

Código		Tipología
CE5	Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de la dinámica de la Tierra	CE5 CT1
Conocer los aspectos básicos de la geología histórica y regional	CE5 CT1
Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la geología e hidrogeología	CE5 CT1 CT3 CT5 CT7
Adquirir habilidades en el manejo, interpretación y elaboración de cartografía general y temática	CE5 CT5 CT7

Contenidos

Tema

TEMA 1: ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA TIERRA	Modelo geoquímico (Corteza, Manto y Núcleo). Modelo dinámico (Litosfera, Astenosfera, Mesosfera y Endosfera). Tectónica de Placas.
TEMA 2: EL TIEMPO GEOLÓGICO	Datación Relativa. Correlación de las Capas de Roca. Fósiles: Evidencias del Pasado. Datación con Radiactividad. Escala de Tiempo Geológico.
TEMA 3: MINERALES	Definición de Mineral. Composición de los minerales. Estructura de los minerales. Formación de Minerales. Polimorfismo e Isomorfismo. Clasificación de los minerales. Propiedades físicas de los minerales.
TEMA 4: PROCESOS Y ROCAS ÍGNEAS	Magmas. Origen y Evolución de los magmas. Estructuras plutónicas y volcánicas. Texturas y Composiciones ígneas. Clasificación de las rocas ígneas. Rocas Volcánicas. Rocas Plutónicas.
TEMA 5: PROCESOS Y ROCAS SEDIMENTARIAS	Meteorización Física. Meteorización Química. Suelos. Ambientes y Estructuras sedimentarias. Transformación del Sedimento en Roca. Clasificación de las Rocas Sedimentarias. Rocas Detríticas. Rocas Químicas.
TEMA 6: PROCESOS Y ROCAS METAMÓRFICAS	Metamorfismo. Factores del metamorfismo. Ambientes metamórficos. Zonas metamórficas. Texturas metamórficas. Clasificación de las Rocas Metamórficas.
TEMA 7: YACIMIENTOS MINERALES.	Recursos Renovables y no Renovables. Recursos Energéticos. Recursos Minerales. Recursos Naturales en Galicia.
TEMA 8. DEFORMACIÓN DE LA CORTEZA	Esfuerzo-Deformación. Estructuras Geológicas. Pliegues, Fallas y Diaclasas. Cartografía de estructuras geológicas.
TEMA 9: HIDROGEOLOGÍA	Hidrología superficial. Ciclo hidrológico. Recursos hídricos. Balance hídrico. Hidrogeología. Tipos de acuíferos. Propiedades. Ley de Darcy. Hidráulica subterránea. Hidráulica de captaciones.
TEMA 10: GEOLOGÍA DE ESPAÑA	Las Grandes Unidades Geológicas de la Península Ibérica y de las Islas Canarias. El Macizo Hespérico. Las cordilleras y Cuencas Alpinas. Geología de Galicia.
PRÁCTICAS	Reconocimiento de Minerales. Reconocimiento de Rocas Igneas. Reconocimiento de Rocas metamórficas. Reconocimiento de Rocas Sedimentarias. Fundamentos de Cartografía. Mapas Topográficos. Fundamentos de Cartografía Geológica. Mapas Geológicos. Cortes Geológicos. Historia Geológica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	12.5	12.5	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	12.5	25
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	5	10
Pruebas de respuesta corta	2.5	13.5	16
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	12	12
Informes/memorias de prácticas	0	12	12
Trabajos y proyectos	0	10	10

*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 principales contenidos de cada tema. Previamente se facilitará a los alumnos el tema a tratar.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan preguntas, problemas y/o ejercicios en clase, relacionados con el temario de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Actividades de adquisición de habilidades básicas, procedimentales y experimentales relacionadas con la materia.
Salidas de estudio/prácticas de campo	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 no académicos exteriores.

Atención personalizada

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

Sesión magistral	Actividad académica desarrollada por el profesorado para 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. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad académica desarrollada por el profesorado para 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. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Actividad académica desarrollada por el profesorado para 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. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Salidas de estudio/prácticas de campo	Actividad académica desarrollada por el profesorado para 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. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Exámen escrito de cuestiones de respuesta corta. Resultados del aprendizaje: - Comprender los aspectos básicos de la dinámica de la Tierra - Conocer los aspectos básicos de la geología histórica y regional.	60	CE5 CT1
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en horario de clase. Resultados del aprendizaje: - Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la geología e hidrogeología	15	CE5 CT1 CT3 CT5 CT7
Informes/memorias de prácticas	Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se recojan los resultados de las practicas planteadas. Resultados del Aprendizaje: - Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la geología e hidrogeología - Adquirir habilidades en el manejo, interpretación y elaboración de cartografía general y temática.	20	CE5 CT1 CT3 CT5 CT7
Trabajos y proyectos	El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la salida de campo realizada. Resultados del Aprendizaje: - Adquirir habilidades en el manejo, interpretación y elaboración de cartografía general y temática	5	CE5 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Convocatoria Ordinaria

La calificación será el 60% la nota del examen de teoría, el 20% la nota de las prácticas, el 15% la nota de resolución de problemas realizados en clase y el 5% la memoria de la salida de campo.

Con objeto de facilitar una evaluación continua se hará UNA PRUEBA PARCIAL OPTATIVA que tendrá validez de examen final con NOTA VINCULANTE, de manera que la calificación obtenida por los que se presenten a ella (sea aprobado o suspenso), será la nota a considerar en la nota final, promediando con la obtenida en el examen del resto de la asignatura que tenga lugar en la convocatoria ORDINARIA. Los que no se presenten a la prueba parcial se examinarán de la asignatura completa en dicha convocatoria.

Convocatoria Extraordinaria

La calificación será el 100% la nota del examen.

Para poder examinarse en cualquiera de las dos convocatorias es necesario realizar las prácticas de laboratorio y entregar sus correspondientes memorias y resultados. Se admiten dos faltas. Si no se superan se considerarán como no realizadas y si el alumno desea presentarse a examen deberá realizar un examen específico de prácticas posterior al teórico. La nota contará un 20% de la nota final, cualquiera que sea la convocatoria en la que se presente.

Para los alumnos repetidores, la validez de las prácticas es de un curso académico siempre que estén aprobadas, en este caso, la nota de prácticas se tendrá en cuenta en la prueba de la convocatoria ordinaria. No obstante los alumnos repetidores que así lo deseen podrán repetirlas haciendo una petición por escrito a los profesores.

Calendario de exámenes:

-Convocatoria Fin de Carrera: 16/09/2016

-Convocatoria ordinaria 2º período: 31/05//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

Tarback, E.J. y Lutgens, F.K. , Ciencias de la Tierra, una introducción a la Geología, Prentice Hall, 1999

Bonewitz, R.L., Rocas y Minerales, Omega, 2009

Pozo Rodriguez, M.N, Gonzalez yelamos, J.G, Giner robles, J. , Geología Práctica, Prentice Hall, 2003

Se ha preparado un RESUMEN DEL TEMARIO en Powerpoint que constituye el contenido de la asignatura que se exigirá al alumnado.

El resumen, así como cualquier otra información de interés para el alumnado, serán expuestos para su consulta y reproducción en la plataforma virtual TEMA.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrotecnia**

Asignatura	Electrotecnia			
Código	V09G310V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	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		Tipología
CG1	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.	- saber
CG2	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.	- saber hacer
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber
CG7	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.	- saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber hacer

CE17	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.	- saber
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT3	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.	- saber hacer
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber hacer
CT7	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.	- saber hacer
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Dominar el análisis de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen permanente.	CE17 CT1
Conocer el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, actividades de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.	CT3 CT5 CT7
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.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8
Conocer la normativa aplicable a los sistemas eléctricos de alta tensión.	CT6 CT10

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	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Prueba escrita (examen final).	100	CG1
	Resultados del aprendizaje:		CG2
			CG3
	Dominar el análisis de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen permanente.		CG4
			CG5
	Conocer el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, actividades de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.		CG6
			CG7
			CG8
	Conocer los elementos de una red de distribución: líneas, cables y aparataje.		CE17
			CT1
		CT3	
Conocer el fundamento básico de funcionamiento de las máquinas eléctricas.		CT5	
		CT6	
Conocer los sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.		CT7	
		CT10	
Conocer y dominar los aspectos básicos de diseño de instalaciones de baja tensión.			
Conocer la normativa aplicable a los sistemas eléctricos de alta tensión.			

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

Física: Física II/V09G310V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Sistemas térmicos**

Asignatura	Física: Sistemas térmicos			
Código	V09G310V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	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		Tipología
CE4	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.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT2	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.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber
CT7	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.	- saber - saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aplicaciones de la ingeniería termodinámica.	CE4 CT2 CT3 CT7 CT8
Comprender los aspectos básicos de balance de masa y energía en sistemas térmicos.	CE4 CT1 CT3

Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con transferencia de energía.	CT1 CT2 CT7 CT8
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas térmicos.	CE4 CT3 CT4
Profundizar en las técnicas de análisis de procesos.	CE4 CT2 CT4

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 valores 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	Competencias Evaluadas
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. 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.	10	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
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	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

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	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
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 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.	10	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
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	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

Otros comentarios y evaluación de Julio

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, 2004

Çengel, Yunus A., Termodinámica, MacGraw-Hill, 2009

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	Carácter	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	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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		Tipología
CG1	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.	- saber
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber
CG5	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.	- saber

CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, - saber en su ámbito	
CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber
CE11	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer
CT4	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.	- Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT7	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprende los conceptos fundamentales de enlace estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.	CE11 CT1
Comprende la relación entre la microestructura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético	CE11 CT1
Comprende las bases del comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos.	CE11 CT4 CT5
Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales.	CG1 CG7 CE11 CT1 CT4 CT5 CT7 CT10
Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos	CG1 CG3 CG7 CE11 CT1

Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE11
CT1
CT4
CT5

Adquiere habilidad en la realización de ensayos

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CT4

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 peritética.
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	Competencias Evaluadas
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	CE11 CT1 CT7 CT10
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	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE11 CT4 CT5
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	CE11 CT1 CT7 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

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, 2007

Donald R., Askeland, Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Paraninfo. Thompson Learning, 2001

William Smith, Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales, Editorial McGraw Hill, 2005

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	Carácter	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		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer

CE13	Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales	CE13 CT1 CT9
Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE13 CT1 CT3
Conocer los estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos	CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE13
Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico	CG2 CG3 CG4 CE13
Conocer las relaciones entre las diferentes solicitaciones y las tensiones que éstas originan	CG1 CG8 CE13 CT3
Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas	CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CE13 CT3
Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isostáticas sencillas	CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CE13 CT3

Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos	CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CE13 CT3
Conocer el fenómeno del pandeo	CG1 CG2 CG7 CE13 CT1 CT3 CT9
Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra	CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CE13 CT3

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

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	<p>Actividades previas a las clases de aula.</p> <p>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.</p> <p>Estos ejercicios deberán subirse a la plataforma de teledocencia en el plazo estipulado para ello.</p> <p>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.</p>
Sesión magistral	<p>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.</p> <p>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.</p>
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	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	<p>Se valorará la entrega de los informes de la prácticas y su contenido según las pautas dadas antes de su realización.</p> <p>Sólo se tendrá en cuenta la calificación derivada de la entrega de los informes, si estos representan el 50% o más de la totalidad.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	10	CG1 CG3 CE13 CT1 CT3 CT9
<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</p> <p>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.</p>			

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. 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.	80	CG1 CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE13 CT1 CT3
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. 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.	10	CG1 CE13 CT1

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 = $K \cdot (\text{Suma de las calificaciones de las prácticas}) / (\text{N}^\circ \text{ de prácticas})$

Calificación de las pruebas de seguimiento = $K \cdot (\text{Suma de las Calificaciones de las pruebas de seguimiento}) / (\text{N}^\circ \text{ de pruebas de seguimiento})$

Donde $K = (\text{N}^\circ \text{ de ejercicios previos entregados}) / (\text{N}^\circ \text{ total de ejercicios previos solicitados})$

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	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
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		Tipología
CE15	Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT2	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.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT10	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.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica.	CE15 CT1 CT3 CT4

Capacidad para la aplicación de esos conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de fluidos e hidráulica.	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5
Conocer los procesos experimentales más utilizados cuando se trabaja con flujos de fluidos.	CE15 CT3 CT4 CT5 CT10
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de flujos de fluidos.	CE15 CT4 CT5 CT10
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los problemas industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	CE15 CT2 CT5 CT10

Contenidos

Tema

I. FLUIDOS.CONCEPTOS FUNDAMENTALES.	1. Tensión de cortadura. 2. Fluído 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	Competencias Evaluadas
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.	10	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
	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.		

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	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
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	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

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., 2009
- A. Crespo, Mecánica de Fluidos, Ed. Thomson, 2006
- A.Barrero Ripoll y otros, Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos., Mc Graw Hill, 2005
- G. Batchelor, An introduction to fluid dynamics, Cambridge Univ. Press, 1967
- J.M.Hernández Krahe, Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, UNED, 1976
- José Aguera Soriano, Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas, Ciencia 3, 1996
- Fox-McDonald, Introducción a la Mecánica de Fluidos, Mc-Graw Hill, 1989

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	Carácter	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://fatic.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	Tipología
CG1	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.
CG2	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.
CG3	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.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	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.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	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.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CE14	Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.

CT3	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.
CT4	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.
CT5	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.
CT7	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 de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos necesarios para la elaboración de planos a diferentes escalas	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE14
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	CG1 CG3 CG5 CG7 CE14 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Conocer las técnicas topográficas para la toma de datos	CG1 CG3 CG5 CG6 CG8 CE14
Manejar los principales instrumentos topográficos	CG1 CG3 CG5 CG6 CG8 CE14 CT3
Conocer las técnicas fotogramétricas para la toma y procesamiento de datos	CG1 CG3 CG5 CG6 CE14
Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fuentes de datos, obtener nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	CG1 CG3 CG5 CG7 CE14 CT3

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 escaneado 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			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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	CG1 CG5 CG7 CE14 CT1 CT4 CT5 CT7
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	CG1 CE14 CT3
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 tómalas 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	CG3 CE14 CT1 CT7
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	CG1 CE14 CT3

Otros comentarios y evaluación de Julio

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, Santafé de Bogotá

Corral Manuel de Villena, Ignacio de, Topografía de obras , 2001, Barcelona

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, Madrid

Carpio Hernández, Juan Pedro, Redes topométricas, 2001, Madrid

Santamaría Peña, Jacinto, Problemas resueltos de topografía práctica, 1999, Logróño

Mercedes Delgado Pascual, Problemas resueltos de topografía, 2006 reimp. 2011, Salamanca

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	Carácter	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	Tipología
CG1	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.
CG2	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.
CG3	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.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	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.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	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.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CE18	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.

CT2	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT4	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT6	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT7	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.	- saber - saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en Técnicas ambientales	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Comprender los aspectos básicos de los sistemas de Gestión de la calidad total

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE18
CT2
CT4
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con herramientas informáticas

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE18
CT2
CT4
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los problemas medioambientales

CG1
CG2
CG3
CG4
CG6
CG7
CG8
CE18
CT2
CT4
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Profundizar en las técnicas de realización de un EIA

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE18
CT2
CT4
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Conocer las nuevas técnicas de minería de datos medio ambientales y materia de seguridad	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
--	--

Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos ambientales	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
--	--

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
DIENSIONAMIENTO. 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 sobre elevación 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	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	<p>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.</p>	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Estudio de casos/análisis de situaciones	<p>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.</p>	25	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

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	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
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	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

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	Carácter	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		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG2	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG3	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.	- saber
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber
CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer

CE16	Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT2	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.	- saber
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber - saber hacer
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender y analizar los aspectos legislativos de la gestión de la seguridad en el sector de la minería, construcción e industria.	CG1 CG2 CG8 CE16 CT1 CT3 CT5 CT6
Conocer, distinguir e interpretar el proceso de gestión del mantenimiento de los equipos de cualquier instalación extractiva, de transformación y de elaboración.	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CT2
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.	CG8 CE16 CT1 CT5 CT9
Habilidades de comportamiento frente a la seguridad laboral. Destreza y análisis en la evaluación de riesgos y/o investigación de accidentes.	CG1 CG8 CT1 CT3 CT5 CT6 CT9

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.

- 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	Competencias Evaluadas

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.	60	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE16 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT9
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.	25	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE16 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT9
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.	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE16 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT9

Otros comentarios y evaluación de Julio

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>

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de suelos**

Asignatura	Mecánica de suelos			
Código	V09G310V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	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	<p>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.</p> <p>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.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber

CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber
CE12	Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT2	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.	- saber
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- Saber estar /ser
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber - Saber estar /ser
CT7	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.	- saber
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber - Saber estar /ser
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber - Saber estar /ser
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
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.	CG1 CG8 CE12 CT5 CT6 CT7
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.	CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CE12 CT3 CT7 CT8

Caracterizar, clasificar e interpretar ensayos experimentales de resistencia y consolidación en suelos rocas.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG7
CG8
CE12
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT9
CT10

Diseño de muros de contención y cimentaciones.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE12
CT1
CT2
CT3
CT5
CT6
CT7
CT9

Aplicación de técnicas básicas para el diseño de taludes y obras subterráneas en roca.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CE12
CT2
CT5
CT8
CT9

Resolver problemas reales a partir de datos suministrados por el profesor.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE12
CT1
CT2
CT3
CT7

Tomar decisiones de diseño y resolver problemas en base a los conocimientos científicos adquiridos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
---	---

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.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9
---	---

Resolver problemas adecuándose a las especificidades de proyecto, amoldándose a las circunstancias concretas.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
---	---

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	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

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	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9
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	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7
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	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

Geología: Geología/V09G310V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS**Calor y frío**

Asignatura	Calor y frío			
Código	V09G310V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	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://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Termodinámica			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer

CE10	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.	- saber - saber hacer hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer hacer
CT2	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.	- saber - saber hacer hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber - saber hacer hacer
CT4	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7	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.	- saber - saber hacer hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber - saber hacer hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
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	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
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	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Comprender los aspectos básicos termodinámicos de las centrales térmicas de vapor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

Comprender los aspectos básicos de las máquinas frigoríficas y bombas de calor, y aprender a determinar rendimientos y eficiencias energéticas y exergéticas

CG1
CG2
CG3
CG4
CG6
CE10
CT1
CT2
CT3
CT4
CT7
CT8

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

CG1
CG2
CG3
CG4
CG6
CE10
CT1
CT2
CT3
CT4
CT7
CT8

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

CG1
CG2
CG3
CG4
CG6
CE10
CT1
CT2
CT3
CT4
CT7
CT8

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

CG1
CG2
CG3
CG4
CG6
CE10
CT1
CT2
CT3
CT4
CT7
CT8

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	Competencias Evaluadas
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	CE10 CT1
<p>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.</p>			

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	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7
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	CE10 CT1 CT4
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	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

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	CE10 CT1 CT2 CT3
---	--	----	---------------------------

Otros comentarios y evaluación de Julio

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, 2002

Çengel, Yunus A., Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones , McGraw-Hill, 2011

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., Fundamentos de termodinámica técnica, Ed. Reverté, 2004

Çengel, Yunus A., Termodinámica, MacGraw-Hill, 2009

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Explotación sostenible de recursos mineros I**

Asignatura	Explotación sostenible de recursos mineros I			
Código	V09G310V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Alonso Prieto, Elena Mercedes			
Profesorado	Alonso Prieto, Elena Mercedes García Bastante, Fernando María			
Correo-e	ealonso@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Explotación sostenible de recursos mineros general			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber hacer
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber

CE23	Extracción de materias primas de origen mineral.	- saber - saber hacer
CE26	Manejo, transporte y distribución de explosivos.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer
CT2	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.	- saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Dominar la terminología que se emplea en la industria y la tecnología mineras	CG1 CT5
Conocer los aspectos básicos y determinantes de la industria minera y sus características diferencias y la situación actual del sector de la minería en el mundo, en España y en la Comunidad Autónoma de Galicia.	CG2 CG8 CE23
Conocer el ciclo minero de producción y la tecnología disponible para ejecutar las operaciones que lo conforman.	CE23
Dimensionar ciclos de producción convencionales y seleccionar los equipos e arranque, carga y transporte.	CG5 CT3
Interpretar y elaborar un plan de labores de una mina a cielo abierto.	CG3 CE23 CT1 CT2 CT6 CT8
Explicar los conceptos básicos relativos a los explosivos e identificar las diferentes familias de sustancias explosivas y sus características.	CE26 CT5
Explicar el funcionamiento de los diferentes sistemas de iniciación de explosivos y sus características	CE26 CT5
Conocer los métodos de explotación en minería a cielo abierto convencionales y sus características básicas.	CG4 CE23
Diseñar el hueco minero final de una explotación a cielo abierto para un caso sencillo.	CG6 CG7

Contenidos

Tema	
Introducción y presentación de la materia	La explotación sostenible de los recursos mineros y la ingeniería de minas. Aplicación de las técnicas mineras a otros ámbitos. Definición y características fundamentales de la explotación sostenible de los recursos mineros. Objetivos de la asignatura. Organización académica
La explotación de recursos mineros y la sostenibilidad	Reseña histórica de la minería. Definiciones y terminología en minería. El concepto actual de minería y su función como proveedor de materias primas. Integración de la minería en el desarrollo sostenible de los recursos minerales. Prioridades para el desarrollo sostenible de la industria minera.

La industria minera	Clasificación de las sustancias minerales. Características diferenciales de las industrias mineras. Panorama actual de los recursos minerales en el mundo y en España. Precios, consumos y balance de materiales
Métodos y sistemas de explotación	Métodos y sistemas de explotación. El ciclo minero principal y auxiliar. Operaciones de arranque, carga y transporte. Tecnología y equipamiento minero.
Naturaleza y ámbito de la minería a cielo abierto	Ciclo minero principal y auxiliar en minería a cielo abierto. Maquinaria de arranque, carga, transporte y servicios en minería a cielo abierto. Terminología usada en la minería a cielo abierto. Ratio Geométrico y Económico. Introducción a la planificación minera. Dimensionado de equipamiento minero.
Canteras para materiales de construcción y obra pública	Características generales de las canteras de materiales de construcción y obra pública. Ciclo básico de producción. Técnicas de arranque de rocas ornamentales
Cortas	Descripción del método de explotación por corta. Campo de aplicación y diseño básico de una corta. Problemas que se presentan en las cortas. Soluciones. Tipos de cortas. Equipos empleados
Minería por transferencia	Descripción del Método de explotación por transferencia. Método de explotación por descubierta. Campo de aplicación, sistemas de explotación
Minería química	Minería por lixiviación: ciclo básico de producción. Sistemas de lixiviación. Comparación de los sistemas de lixiviación. Otros métodos de minería química
Explosivos	Conceptos básicos. Caracterización de los explosivos. Tipos de explosivos. Sistemas de iniciación de los explosivos
Planos de labores	Elaboración e interpretación de planos de labores en minería a cielo abierto

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	18.5	16.5	35
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	0	4
Estudio de casos/análisis de situaciones	6	14	20
Sesión magistral	15	30	45
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	20	24
Estudio de casos/análisis de situaciones	2	17	19

*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 implementar las soluciones más adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a instalaciones con el objetivo de que el estudiante identifique la tecnología y procesos desarrollados en la materia y conozca la realidad y problemas que se presentan en la práctica minera diaria real.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de resolución de problemas y/o ejercicios que se realizarán de forma autónoma por parte del alumno.
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
Sesión magistral	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Evaluación de una prueba escrita. La puntuación máxima de la prueba es 4 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 1.6 puntos en este epígrafe. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: Dominar la terminología que se emplea en la industria y tecnologías mineras. Conocer los aspectos básicos y determinantes de la industria minera y sus características diferenciales y la situación actual del sector de la minería en el mundo, en España y en la Comunidad Autónoma de Galicia. Conocer el ciclo minero de producción y la tecnología disponible para ejecutar las operaciones que lo conforman. Explicar los conceptos básicos relativos a los explosivos e identificar las diferentes familias de sustancias explosivas y sus características. Explicar el funcionamiento de los diferentes sistemas de iniciación de explosivos y sus características. Conocer los métodos de explotación en minería a cielo abierto convencionales y sus características básicas.	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE26 CT1
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de ejercicios. A lo largo del curso, una vez expuestas y desarrolladas en el aula las herramientas necesarias para abordar la resolución de ejercicios, se propondrá un conjunto de ejercicios para resolución autónoma y presencial por parte del estudiante. La puntuación máxima es de 4 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 1,6 puntos en este epígrafe. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: Conocer el ciclo minero de producción y la tecnología disponible para ejecutar las operaciones que lo conforman. Dimensionar ciclos de producción convencionales y seleccionar los equipos de arranque, carga y transporte. Diseñar el hueco minero final de una explotación para casos sencillos.	40	CE23 CT5 CT6 CT8
Estudio de casos/análisis de situaciones	A lo largo del curso se planteará la realización de 2 casos. La puntuación máxima correspondiente a este epígrafe es 2 puntos. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: Dominar la terminología que se emplea en la industria y la tecnología mineras. Interpretar y elaborar un plan de labores de una mina a cielo abierto. Conocer los métodos de explotación en minería a cielo abierto convencionales y sus características básicas. Diseñar el hueco minero final de una explotación para casos sencillos	20	CT1 CT2 CT3

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar la materia es necesario alcanzar una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. Para sumar la puntuación obtenida en la evaluación de la sesión magistral, la resolución de problemas y el estudio de casos es necesario alcanzar la puntuación mínima requerida en los dos primeros apartados. Estas condiciones de evaluación continua y calificación son aplicables para la primera convocatoria ordinaria de evaluación.

Los estudiantes que no alcancen la puntuación mínima requerida en alguno de los epígrafes de evaluación de sesión magistral o resolución de problemas en la primera convocatoria ordinaria optarán al sistema de evaluación de la convocatoria extraordinaria de Julio. En este caso se evaluará en una única prueba escrita estos dos apartados, guardándose la puntuación obtenida en el epígrafe de estudio de casos, de existir. La prueba escrita tendrá una puntuación máxima de 8 puntos y se mantendrán los criterios de puntuación y los mínimos requeridos de los epígrafes de la sesión magistral y resolución de problemas.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 12/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 12/01/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 26/06/2017

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

, Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera, ,
Varios, Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto, IGME,
Hartman, H.L., Mutmansky, J.M., Introductory mining engineering, , John Wiley&Sons
Varios, Surface mining, B. Kennedy, Society for Mining, Metallurgy and Exploration
ANEFA, Manual de resaturación de minas a cielo abierto, Edita Gobierno de La Rioja. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial,
, Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería, IGME,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Empresa: Dirección y gestión/V09G310V01201
Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101
Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202
Geología: Geología/V09G310V01205
Química/V09G310V01105
Prospección y evaluación de recursos/V09G310V01512

DATOS IDENTIFICATIVOS**Concentración de menas**

Asignatura	Concentración de menas			
Código	V09G310V01511			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia el alumno adquirirá los conocimientos necesarios para plantear procesos de aprovechamiento mineral en el tratamiento de materias extraídas en yacimientos mineros			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer
CE34	Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.	- saber - saber hacer

CE35	Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT2	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT6	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT7	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.	- saber - saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer el proceso experimental utilizado en las plantas de tratamiento de minerales y concentración de menas, profundizando en los aspectos clave de la concentración de menas	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT8

Dominar las diferentes técnicas disponibles para la concentración de menas, conociendo los aspectos clave para la selección, diseño y cálculo de los diferentes sistemas de concentración existentes.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8
Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.	CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de concentración gravimétrica, profundizando en el diseño y cálculo de circuitos de flotación.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Proponer y desarrollar soluciones prácticas de diseño de circuitos de flotación, utilizando los conocimientos teóricos, para tratar y beneficiar recursos minerales, desarrollando las estrategias adecuadas la tal fin.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Contenidos	
Tema	
UNIDAD DIDÁCTICA 1. Sistemas de Trituración. Introducción a la mineralurgia y su tecnología	<ul style="list-style-type: none"> - Sustancias minerales, minerales metálicos y no metálicos - Métodos de procesamiento mineral - Costes del procesamiento mineral - Diagramas de flujo - Eficiencia de las operaciones de procesamiento mineral: liberación (fragmentación) y concentración (enriquecimiento). - Introducción a las tecnologías de liberación y enriquecimiento: reducción del tamaño, clasificación, concentración, flotación, separación magnética y electrostática.
UNIDAD DIDÁCTICA 2. Sistemas de Molienda. Reducción de tamaño	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentación de los sólidos y su finalidad - Teoría de la fragmentación - Leyes energéticas - Tipos de fragmentación y etapas - Fragmentación por compresión: machacadoras de mandíbulas, giratorias y conos. - Fragmentación por percusión: molinos de martillos y mixtos - Fragmentación por procesos mixtos: barras, bolas y autógenos -Casos prácticos de circuitos de cálculo de balance de masas en circuitos con machacadoras y molinos.
UNIDAD DIDÁCTICA 3. Clasificación dimensional. Control de Tamaño y Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación directa: cribado. Factores, rendimiento y eficacia y equipos de cribado. - Clasificación indirecta: fundamentos, tipos de asentamiento, tipos de clasificadores, eficacia y rendimiento. - Casos prácticos de cálculo de balance de masas de circuitos con clasificadoras en seco, en húmedo y trabajando con pulpas.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. Concentración de menas. Concentración gravimétrica	1. Concentración gravimétrica en agua. - Pulsadores JIG - Mesas de sacudidas - Espirales Humphreys - Canales de puntas - Conos Reichert - Concentradores de centrífuga - Concentrador Mozley 2. Concentración gravimétrica en medio denso (DMS) - Principios - Líquidos de separación - Equipos separadores de gravedad - Equipos separadores centrífugos
UNIDAD DIDÁCTICA 5. Separación magnética	- Principios del método - Equipos de separación - Purificación - Concentración - Vía húmeda - Vía seca
UNIDAD DIDÁCTICA 6. Separación electrostática	- Principios del método - Equipos de separación - Electrodinámicos lo de alta tensión - Electrostáticos - Tipo rotor - Tipo placa - De placa - De malla
UNIDAD DIDÁCTICA 7: Flotación	- Principios del método - Tipos - Reactivos de flotación - Equipos - Variables en la flotación - Flotación selectiva
UNIDAD DIDÁCTICA 8: Separación en Medio Pesado. Separación neumática. Introducción a los procesos conjuntos mineralúrgico-metalúrgicos	-Principios del método -Tipos -Influencia de los procesos mineralúrgicos en la metalurgia de algunos minerales de interés.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	6	10	16
Salidas de estudio/prácticas de campo	10	5	15
Metodologías integradas	2	20	22
Resolución de problemas y/o ejercicios	11	20	31
Sesión magistral	20	25	45
Pruebas de respuesta corta	2.5	17.5	20
Observacion sistemática	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipación especializada (laboratorios científico-técnicos).
Salidas de estudio/prácticas de campo	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 no académicos exteriores (empresas del sector).
Metodologías integradas	Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje: Método en el que los estudiantes llevan a cabo a realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o planteamiento técnico del cual se ofrece una información previa y pautas para ser resuelto.

Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de rutinas, fórmulas o algoritmos y la interpretación de los resultados. Se utiliza como complemento de la lección magistral.
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
Sesión magistral	Se ofrecerá atención personalizada al alumno durante todo el curso para la resolución de dudas sobre las clases teóricas y los problemas y sobre la elaboración del proyecto expuesto. Las tutorías podrán ofrecerse durante las sesiones presenciales de docencia, en el despacho del profesor (M119), por correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) y mediante la plataforma de apoyo docente (Faitic)

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se tendrá en cuenta en la evaluación de la materia a asistencia a las prácticas de laboratorio, la entrega de un boletín de la experiencia y la corrección del mismo. La nota de esa metodología será como máximo de 1 punto sobre 10. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: conocer el proceso experimental utilizado en las plantas de tratamiento de minerales y concentración de menas, profundizando en los aspectos clave de la concentración de menas	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT8
Metodologías integradas	El alumno deberá entregar el resultado del proyecto propuesto y exponerlo públicamente. Se evaluará el rigor y la corrección del trabajo escrito y la capacidad de síntesis en la presentación oral. El trabajo puntuará como máximo 2 puntos sobre los 10 de la nota global. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: dominar las diferentes técnicas disponibles para la concentración de menas, conociendo los aspectos clave para la selección, diseño y cálculo de los diferentes sistemas de concentración existentes; Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>A lo largo del curso, el alumno deberá resolver varios boletines de problemas, que se trabajan previamente en el aula, deberá presentarlos y serán evaluados hasta 1 punto sobre lo 10 de la nota global.</p> <p>El resultado de aprendizaje evaluado será: dominar las diferentes técnicas disponibles para la concentración de menas, conociendo los aspectos clave para la selección, diseño y cálculo de los diferentes sistemas de concentración existentes; diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.</p>	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Pruebas de respuesta corta	<p>La prueba escrita consistirá en la resolución de preguntas de respuesta corta y de varios problemas. La puntuación de este examen sobre la nota global y de un máximo de 5 sobre la nota global de 10; para que la nota del examen pueda contar en la evaluación global, deberá superar el 2.5 sobre 5.</p> <p>Los resultados del aprendizaje evaluados serán: dominar las diferentes técnicas disponibles para la concentración de menas, conociendo los aspectos clave para la selección, diseño y cálculo de los diferentes sistemas de concentración existentes; diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos; adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de concentración gravimétrica, profundizando en el diseño y cálculo de circuitos de frotación; Proponer y desarrollar soluciones prácticas de diseño de circuitos de frotación, utilizando los conocimientos teóricos, para tratar y beneficiar recursos minerales, desarrollando las estrategias adecuadas la tal fin.</p>	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Observación sistemática	La asistencia a clase y la resolución de pruebas tipo test de autoevaluación continua durante lo curso (sujetos a un calendario) se puntuará con un peso de 1 punto sobre lo 10 de la nota global. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: conocer el proceso experimental utilizado en las prantas de tratamiento de minerales y concentración de menas, profundizando en los aspectos clave de la concentración de menas; dominar las diferentes técnicas disponibles para la concentración de menas, conociendo los aspectos clave para la selección, diseño y cálculo de los diferentes sistemas de concentración existentes; diseño, operación y mantenimiento de prantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos; adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de concentración gravimétrica, profundizando en el diseño y cálculo de circuitos de frotación; proponer y desarrollar soluciones prácticas de diseño de circuitos de frotación, utilizando los conocimientos teóricos, para tratar y beneficiar recursos minerales, desarrollando las estrategias adecuadas la tal fin.	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
-------------------------	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación consta de dos partes:

1) Examen: la puntuación de este examen sobre la nota global es de un máximo de 5 sobre 10. Para que la nota del examen pueda contar en la evaluación global, deberá ser igual o superior a 2.5 sobre 5.2) Prácticas de laboratorio, metodologías integradas, resolución de problemas y ejercicios y observación sistemática: estas cuatro metodologías puntúan en conjunto 5 puntos sobre la nota global 10. Para que la nota de este grupo de metodologías compute en la nota final, se deberá obtener por lo menos un 2.5 sobre 5 para el conjunto de metodologías.

En la convocatoria extraordinaria de Julio el examen supondrá el 100% de la calificación de la materia.

Calendario de exámenes:

Convocatoria Fin de Carrera: 13 de septiembre de 2016

Convocatoria Ordinaria 1er período: 17 de enero de 2017

Convocatoria Extraordinaria Julio: 27 de junio de 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

WILLS, B.A. (1997). Mineral Processing Technology. Ed.Butterworth- Heinemann, Oxford.

BLAZY, P. (1977) El beneficio de los minerales. Editorial Rocas y Minerales.Madrid

FUEYO, L.(1999) Equipos de trituración, molienda y clasificación .Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

KELLY, E. G., SPOTTISWOOD, D.J.(1990) Int. al procesamiento de minerales. Editorial Limusa. México

MULAR, A.L.,BHAPPU,R.B. (1982) Diseño de plantas de proceso de minerales.2 tomos. Editorial Rocas y Minerales. Madrid

WEISS, N.L.(ed), (1985). SME Mineral Processing Handbook. Society of Mining Engineers. New York

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prospección y evaluación de recursos**

Asignatura	Prospección y evaluación de recursos			
Código	V09G310V01512			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Caparrini Marín, Natalia			
Profesorado	Caparrini Marín, Natalia Ricoy Alonso, Juan			
Correo-e	nataliac@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre las distintas ramas de la prospección y evaluación de yacimientos minerales.			

Competencias

Código		Tipología
CE29	Geología general y de detalle.	- saber - saber hacer
CE32	Modelización de yacimientos.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT2	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT7	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.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y comprender los aspectos básicos de los métodos prospectar e investigar los recursos naturales.	CE29 CE32 CT1
Diseñar, planificar e interpretar una campaña de muestreo de yacimientos minerales	CE29 CE32 CT1 CT3 CT7

Desarrollar la capacidad de interpretar, representar y modelizar yacimientos minerales	CE29 CE32 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Conocer y aplicar los métodos más comunes para ubicar yacimientos minerales.	CE29 CE32 CT1 CT3 CT5 CT7
Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la prospección y evaluación minera	CE29 CE32 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Conocer y comprender los aspectos para evaluar la rentabilidad de la explotación de un recurso.	CE29 CE32 CT1 CT2 CT5 CT7

Contenidos

Tema	
1. CONCEPTOS BÁSICOS	Fases de un proyecto minero. Criterios de prospección. Prospección y exploración de depósitos minerales.
2. TELEDETECCIÓN Y CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	Conceptos fundamentales. Tipos de Planos. Escala de trabajo. Cartografía geológica
3. MINERALOMETRÍA Y GEOQUÍMICA	Depósitos de cantos rodados. Placeres. Anomalías Geoquímicas. Tipos de Prospecciones geoquímicas.
4. GEOFÍSICA	Métodos eléctricos, Métodos electromagnéticos. Método gravimétrico. Método magnético. Método Sísmico. Método Radiométrico.
5. SONDEOS	Clasificación de Sondeos. Métodos de Perforación. Testificación geofísica.
6. DISEÑO DE UNA CAMPAÑA DE MUESTREO.	Métodos de muestreo. Tamaño de la Muestra. Red de desmuestre. Preparación de la muestra. Control del muestreo.
7. PARÁMETROS PARA EL CÁLCULO DE RESERVAS	Definición económica de mineral y de yacimiento. Delimitación del yacimiento. Superficie del criadero. Potencia. Densidad. Cálculo de Leyes.
8. CÁLCULO DE RESERVAS	Métodos Clásicos: perfiles, polígonos, isolíneas, bloques geológicos. Métodos Modernos: Geoestadística.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	15	30
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Tutoría en grupo	5	8	13
Pruebas de respuesta corta	1	15	16
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	14.5	16
Trabajos y proyectos	0	30	30

*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	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. Se suele utilizar 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.
Tutoría en grupo	Método en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Tiempo dedicado para atender y resolverle dudas al alumnado en relación con la materia. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en las tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma TEMA)
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tiempo dedicado para atender y resolverle dudas al alumnado en relación con la materia. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en las tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma TEMA)
Prácticas de laboratorio	Tiempo dedicado para atender y resolverle dudas al alumnado en relación con la materia. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en las tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma TEMA)
Tutoría en grupo	Tiempo dedicado para atender y resolverle dudas al alumnado en relación con la materia. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en las tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma TEMA)

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas. Resultados de aprendizaje: - Conocer y comprender los aspectos básicos de los métodos prospectar e investigar los recursos naturales. - Conocer y aplicar los métodos más comunes para ubicar yacimientos minerales	50	CE29 CE32 CT1 CT3 CT5 CT7
Trabajos y proyectos	El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia. Resultados del aprendizaje: - Diseñar, planificar e interpretar una campaña de muestreo de yacimientos minerales - Desarrollar la capacidad de interpretar, representar y modelizar yacimientos minerales	30	CE29 CE32 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/las por el profesor. Resultados de Aprendizaje: - Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la prospección - Conocer y comprender los aspectos para evaluar la rentabilidad de la explotación de un recurso.	20	CE29 CE32 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Convocatoria Ordinaria:

En la primera convocatoria la nota final será 70% el examen (teoría 50% y problemas 20%) y 30% el Trabajo.

Con objeto de facilitar una evaluación continua se hará al menos UNA PRUEBA PARCIAL que, de ser aprobada, libera los contenidos correspondientes en el examen escrito de la 1ª convocatoria.

Convocatoria Extraordinaria:

En la segunda convocatoria la nota será el 100% la nota del examen para los alumnos que se hayan presentado en la convocatoria ordinaria. Para aquellos alumnos que no se hayan presentado a la convocatoria ordinaria, la nota final puntuará como aquella.

La validez de las prácticas es de un curso académico.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 08/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 21/12/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 22/06/2017

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

Enrique Orche, Geología e Investigación de Yacimientos Minerales, U.D. Proyectos, Madrid 2001

Enrique Orche, Manual de Evaluación de Yacimientos Minerales, U.D. Proyectos, Madrid 1999

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Geología: Geología/V09G310V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de rocas**

Asignatura	Mecánica de rocas			
Código	V09G310V01513			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Alejano Monge, Leandro Rafael			
Profesorado	Alejano Monge, Leandro Rafael Pérez Rey, Ignacio			
Correo-e	alejano@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Materia enfocada a capacitar al alumno a enfrentarse con problemas geotécnicos en macizos rocosos. Incluye una primera parte de bases científicas de la mecánica de rocas y caracterización y una segunda de aplicación a macizos rocosos.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - Saber estar /ser
CG2	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.	- saber - Saber estar /ser
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber
CG5	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.	- saber
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber
CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- Saber estar /ser

CE30	Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE31	Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.	- saber
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - Saber estar /ser
CT2	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber
CT4	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.	- saber - Saber estar /ser
CT5	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.	- Saber estar /ser
CT6	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7	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.	- saber
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- Saber estar /ser
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber - Saber estar /ser
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Ser capaz de realizar el planteamiento, enfoque y resolución de problemas en ingeniería.	CG1 CG2 CE30 CT1 CT2 CT3 CT4 CT8 CT9 CT10
Capacidad de resolución de problemas reales, con soluciones prácticas	CG2 CG3 CG6 CE30 CE31 CT3 CT5 CT8 CT10
Capacidad de filtrar y seleccionar información técnica relevante.	CG2 CG8 CE31 CT1 CT5 CT7 CT10

Capacidad de análisis y síntesis.	CG2 CG4 CG7 CT1 CT2 CT3 CT7 CT8 CT9
Capacidad de manejo de algunos programas informáticos sencillos.	CG1 CG3 CG4 CG7 CT2 CT3 CT5 CT7
Capacidad de trabajar de forma autónoma.	CG1 CG6 CG7 CG8 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7
Dominar la terminología básica sobre las características de los terrenos.	CG1 CG3 CG5 CE31 CT2
Conocer la metodología de investigación y caracterización de los macizos rocosos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CE31 CT7 CT8
Evaluar la estabilidad de un determinado talud y en su caso la necesidad de sostenimiento o remodelación.	CG1 CG2 CG4 CG8 CE30 CT2 CT3 CT4 CT7
Comprender y valorar los aspectos geomecánicos básicos que marcan los criterios de diseño de explotaciones mineras.	CG2 CG3 CE30 CE31 CT2 CT5 CT6 CT8

Desarrollar la capacidad de representar, interpretar y resolver correctamente algunos problemas concretos, que puedan exponerse en su futura actividad profesional.

CG1
CG2
CG4
CG8
CE30
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Utilizar lo aprendido como elemento de complemento y apoyo de la comprensión de otras disciplinas.

CG1
CG2
CG7
CE30
CT2
CT3
CT9
CT10

Ser capaces de apreciar la importancia de la variabilidad de los parámetros de entrada en los resultados
Reconocer la importancia de amoldarse a las circunstancias para resolver problemas adecuándose a las especificidades de proyecto.

CG2
CG7
CG8
CE30
CT2
CT3
CT4
CT7
CT8
CT9
CT10

Contenidos

Tema	
GEOTECNIA E INGENIERÍA DE MINAS.	DEFINICIONES ASPECTOS PROPIOS DE LA MECÁNICA DE ROCAS FRENTE A LA MECÁNICA CLÁSICA Y LA MECÁNICA DE SUELOS. MECÁNICA DE ROCAS EN EL ÁMBITO MINERO.
CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCOSOS	RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO DE LOS MACIZOS ROCOSOS. COMPORTAMIENTO Y PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. COMPORTAMIENTO Y PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES. COMPORTAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCOSOS LAS TENSIONES NATURALES
INGENIERÍA DE TALUDES EN ROCA	ASPECTOS BÁSICOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES. ESTABILIDAD DE TALUDES FRENTE A ROTURAS A TRAVÉS DE DISCONTINUIDADES ESTABILIDAD DE TALUDES FRENTE A ROTURAS A TRAVÉS DEL TERRENO DISEÑO DE CORTAS, ESTABILIZACIÓN, DRENAJE Y VIGILANCIA DE TALUDES

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	22.5	27.5	50
Salidas de estudio/prácticas de campo	7.5	2.5	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	32.5	42.5
Prácticas de laboratorio	5	2.5	7.5
Prácticas en aulas de informática	2.5	5	7.5
Foros de discusión	2.5	2.5	5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	0.5	5	5.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	15	17
Observación sistemática	0	5	5

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Presentación descriptiva de la materia. Mal puede un alumno hacer prácticas, resolver problemas, entender los ensayos de laboratorio o reflexionar sobre una disciplina cuyos principios básicos no conoce. 'Our philosophy is that although rock mechanics and the associated principles are a science, their application is an art... we recommend that you concentrate on developing a deeper understanding of the principles and hence be capable of a more creative approach to this fascinating subject. J.P.Harrison & J. Hudson, 1995
Salidas de estudio/prácticas de campo	Toma de datos de discontinuidades en un afloramiento rocoso y visita de una obra realizada en roca (cantera, mina o túnel), siempre que sea posible.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas reales de mecánica de rocas.
Prácticas de laboratorio	Visita a laboratorio para observar y participar en procesos de corte y preparación de muestras de roca y realización de ensayos de densidad, point-load index tests, brasileño y de resistencia a compresión simple.
Prácticas en aulas de informática	Utilización de software geotécnico básico de caracterización de discontinuidades, cálculo de parámetros de macizos rocosos, cálculo de estabilidad de taludes, frente a rotura plana, circular y de cuñas y uso de hojas de cálculo para resolver problemas reales de ingeniería.
Foros de discusión	Comentarios sobre proyectos reales derivados de trabajos del profesor, comentarios, tutorías y filosofía de la mecánica de rocas, que se puede resumir en la siguiente cita: Here we have the very essence of our subject: a heady mixture of the purity of mechanics, the idiosyncrasies of nature and the determination of mankind. J. Hudson, 1993

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.
Salidas de estudio/prácticas de campo	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.

Evaluación		
	Descripción	Calificación Competencias Evaluadas

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Resolución de preguntas teórico-prácticas que permiten comprobar el nivel de comprensión e interiorización de los conocimientos por el discente.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE30 CE31 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas relacionados con la materia. Resultados de aprendizaje: Ser capaz de realizar el planteamiento, enfoque y resolución de problemas en ingeniería. Capacidad de resolución de problemas reales, con soluciones prácticas Capacidad de filtrar y seleccionar información técnica relevante. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de trabajar de forma autónoma. Evaluar la estabilidad de un determinado talud y en su caso la necesidad de sostenimiento o remodelación. Ser capaces de apreciar la importancia de la variabilidad de los parámetros de entrada en los resultados	60	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE30 CE31 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Observación sistemática	Resolución de pequeñas pruebas a lo largo del curso.	10	CG1
	Resultados de aprendizaje:		CG2
	Utilizar el aprendizaje como elemento de complemento y apoyo de la comprensión de otras disciplinas. Ser capaces de apreciar la importancia de la variabilidad de los parámetros de entrada en los resultados		CG3
	Reconocer la importancia de amoldarse a las circunstancias para resolver problemas adecuándose a las especificidades de proyecto. Capacidad de filtrar y seleccionar información técnica relevante. Capacidad de análisis y síntesis.		CG4
	Capacidad de manejo de algunos programas informáticos sencillos.		CG5
	Capacidad de trabajar de forma autónoma.		CG6
			CG7
			CG8
			CE30
			CE31
			CT1
			CT2
			CT3
			CT4
			CT5
			CT6
			CT7
			CT8
			CT9
			CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en el aula.

Evaluación global del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos. Calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente.

En la convocatoria extraordinaria de Julio el examen supondrá el 100% de la calificación de la materia.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 05/09/2016- Convocatoria común 1º período: 09/01/2016- Convocatoria extraordinaria Julio: 15/06/2017

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

Hoek, E. y Brown, E.T. , Underground Excavations in Rock, , IMM. Ed. Chapman & Hall.

Hoek, E. y Bray, J. , Rock Slope Engineering, , IMM. Ed. Chapman & Hall,

Ramírez Oyanguren y Alejano, Mecánica de rocas: fundamentos e ingeniería de taludes, , Master Internacional Desarrollo Sostenible de la e

Hudson, J.A. y Harrison, J.P. , Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles, , Pergamon Press

Ramírez Oyanguren, P. et al. , Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea, , ITGE

Arzúa, J., Alejano, L.R. & Pérez-Rey, I., Problemas de mecánica de rocas, 2015, Bubok Publishing S.L.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA:

Amadei, B y Stephansson, O. (1997): "*Rock Stress and its Measurement*". Chapman & Hall, Londres, R.U.

Bieniawski, Z.T. (1989): "*Engineering Rock Mass Classifications -A Complete Manual for Engineers and Geologists in Mining, Civil and Petroleum Engineering-*". John Wiley & sons, Nueva York, EEUU.

Brown, E.T. (1981): "*Rock Characterization Testing and Monitoring*". Ed. Pergamon Press. Oxford, RU.

Giani, G.P. (1992): "*Rock Slope Stability Analysis*". Ed. A.A. Balkema. Holanda.

González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. . (2002): "*Ingeniería Geológica*". Ed. Prentice Hall. Madrid.

Goodman, R.E. (1989): "*Introduction to Rock Mechanics*". Ed. John Wiley & Sons.

Hoek, E., Kaiser, P.K. y Bawden, W.F. (1994): "*Support of Underground excavations in Hard Rock*". Ed. Balkema. Rotterdam, Holanda.

Hoek, E. (2000): Conjunto de apuntes del curso "*Rock Engineering*" dictado por el autor en la Univ. de Vancouver (Canadá). Disponible en Internet <http://www.rocscience.com>.

Hudson, J.A. (1993): "*Comprehensive Rock Engineering. Principles, Practice and Projects*". 5 Tomos. Pergamon Press. Oxford, RU.

Kliche, Ch.A. (1999): "*Rock Slope Stability*". Ed. S.M.E. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado. EEUU.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Tecnología de explotación de minas/V09G310V01612

Obras subterráneas/V09G310V01704

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Geología: Geología/V09G310V01205

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Mecánica de suelos/V09G310V01404

Resistencia de materiales/V09G310V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Cartografía temática y teledetección**

Asignatura	Cartografía temática y teledetección			
Código	V09G310V01514			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano 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://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Cartografía temática y teledetección			

Competencias

Código	Tipología
CG1	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.
CG2	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.
CG3	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.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	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.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	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.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CE27	Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:
CE33	Elaboración de cartografía temática.

CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
CT3	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.
CT4	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.
CT5	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.
CT7	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 de aprendizaje	Competencias
Conocer las principales aplicaciones de la cartografía temática y la teledetección en el perfil profesional del Ingeniero de Minas y por extensión en el campo de la Ingeniería	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE33
Conocer los diferentes tipos de mapas	CG4 CG5 CG7 CE27 CE33 CT1 CT3 CT7
Introducir los fundamentos del diseño cartográfico	CE33 CT3 CT5 CT7
Conocer los principios de la representación y simbolización cartográfica	CG5 CG6 CG8 CE33 CT3 CT5 CT7
Comprender las técnicas para la elaboración de cartografía temática	CG1 CG2 CG5 CG8 CE33 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Capacitar al alumno para el empleo de software específico para la realización de proyectos de cartografía y visualización de información temática	CG1 CG3 CE27 CE33 CT3 CT4 CT7
Conocer las características básicas y las propiedades de las imágenes que se obtienen por satélite	CE27 CT1 CT5

Adquirir los conocimientos básicos relativos a los procesos de obtención de la información desde satélite y su posterior procesamiento, análisis e interpretación.

CE33
CT3
CT4
CT7

Contenidos

Tema
1. Introducción
2. Principios físicos de la teledetección
3. Sensores y satélites
4. Interpretación visual y análisis digital de imagen
5. Cartografía temática y ordenación del territorio
6. Proyectos de cartografía y teledetección

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	37.5	58.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	25	37.5
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Trabajos y proyectos	2	10	12
Pruebas de tipo test	2	10	12

*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 bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios de la materia. El alumno debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos y la interpretación de los resultados.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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 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.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Prácticas de laboratorio	Seguimiento y resolución de prácticas puntuables sobre las competencias específicas elaboración de cartografía temática mediante un proceso de evaluación continua. Resultados de aprendizaje: Conocer las principales aplicaciones de la cartografía temática y la teledetección en el perfil profesional del Ingeniero de Minas. Conocer los diferentes tipos de mapas. Introducir los fundamentos del diseño cartográfico. Conocer los principios de la representación y simbolización cartográfica. Capacitar al alumno para emplear software específico para la realización de proyectos de cartografía y visualización de información temática. Adquirir los conocimientos básicos relativos a los procesos de obtención de la información desde satélite y su procesamiento, análisis e interpretación	20	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CE27 CE33 CT1 CT3 CT5
Pruebas de tipo test	Resolución de ejercicios y casos prácticos en una prueba escrita y/o mediante ordenador. Resultados de aprendizaje. Conocer las principales aplicaciones de la cartografía temática y la teledetección en el perfil profesional del Ingeniero de Minas. Conocer los diferentes tipos de mapas. Introducir los fundamentos del diseño cartográfico. Conocer los principios de la representación y simbolización cartográfica. Capacitar al alumno para emplear software específico para la realización de proyectos de cartografía y visualización de información temática. Adquirir los conocimientos básicos relativos a los procesos de obtención de la información desde satélite y su procesamiento, análisis e interpretación. Comprender las técnicas para la elaboración de cartografía temática.	40	CG1 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE27 CE33 CT1
Trabajos y proyectos	Resolución de un proyecto en la asignatura para su evaluación continua y el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación y la aceptación de responsabilidades. Resultados de aprendizaje: Conocer los principios de la representación y simbolización cartográfica. Capacitar al alumno para emplear software específico para la realización de proyectos de cartografía y visualización de información temática. Adquirir los conocimientos básicos relativos a los procesos de obtención de la información desde satélite y su procesamiento, análisis e interpretación. Comprender las técnicas para la elaboración de cartografía temática. Conocer las características básicas y las propiedades de las imágenes obtenidas mediante satélite.	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CE27 CE33 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación en julio seguirá las mismas pautas que las establecidas en la convocatoria ordinaria

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 06/09/2016
- Convocatoria común 1º período: 19/01/2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 20/06/2017

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

Chuvieco, Emilio, Td ambiental, 2010,

Pinilla, Carlos, Elementos de TD, 1995, Ed RAMA

RUIZ MORALES, M. Manual de Geodesia y Topografía. Proyecto Sur, Granada, 1991

BUZAI, G. D. Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Cartografía Temática. Métodos y técnicas para el trabajo en el aula. Lugar Editorial.

CHUVIECO, E. Fundamentos de Teledetección Espacial. Rialp, Madrid, 2000.

CHUVIECO, E. : Teledetección ambiental : la observación de la Tierra desde el espacio. Editorial Ariel,2002.

HENDERSON, F.M.; LEWIS, A.J. Principles & Applications of Imaging Radar. John Wiley & Sons, Nueva York, 1998.

PINILLA, C.. Elementos de Teledetección. Ra-Ma, Madrid, 1995.

LILLESAND, T.M.; KIEFER, R.W. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons, Nueva York, 2000.

SCANVIC, J.Y. Teledetección Aplicada. Paraninfo, Madrid, 1989.

SOBRINO, J.A. (Ed.) Teledetección. Servicio de Publicaciones, Universidad de Valencia, Valencia, 2000.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Geomática/V09G310V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mineralurgia**

Asignatura	Mineralurgia			
Código	V09G310V01521			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia el alumno adquirirá los conocimientos necesarios para plantear procesos de aprovechamiento mineral en el tratamiento de materiales extraídos en yacimientos mineros			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	
CG3	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.	
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer

CE38	Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - Saber estar /ser
CT2	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT6	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber - saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de la concentración de minerales	CG1 CG2 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con plantas de tratamiento de minerales y dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de liberación de minerales. Se adquirirá así el conocimiento necesario para ejecutar el diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Profundizar en las técnicas de flotación de minerales y adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de concentración gravimétrica. Esto permitirá al alumno proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, para tratar y beneficiar recursos minerales, desarrollando las estrategias adecuadas la tal fin.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE38
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8

Contenidos

Tema	
UNIDAD DIDÁCTICA 1. Introducción a la mineralurgia y su tecnología	<ul style="list-style-type: none"> - Sustancias minerales, minerales metálicos y no metálicos - Métodos de procesamiento mineral - Costes del procesamiento mineral - Diagramas de flujo - Eficiencia de las operaciones de procesamiento mineral: liberación (fragmentación) y concentración (enriquecimiento). - Introducción a las tecnologías de liberación y enriquecimiento: reducción del tamaño, clasificación, concentración, flotación, separación magnética y electrostática.
UNIDAD DIDÁCTICA 2. Fragmentación y Molienda. Reducción de tamaño.	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentación de los sólidos y su finalidad - Teoría de la fragmentación - Leyes energéticas - Tipos de fragmentación y etapas - Fragmentación por compresión: machacadoras de mandíbulas, giratorias y conos. - Fragmentación por percusión: molinos de martillos y mixtos - Fragmentación por procesos mixtos: barras, bolas y autógenos - Casos prácticos de circuitos de cálculo de balance de masas en circuitos con machacadoras y molinos.
UNIDAD DIDÁCTICA 3. Clasificación. Control de tamaño y clasificación	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación directa: cribado. Factores, rendimiento y eficacia y equipos de cribado. - Clasificación indirecta: fundamentos, tipos de asentamiento, tipos de clasificadores, eficacia y rendimiento. - Casos prácticos de cálculo de balance de masas de circuitos con clasificadoras en seco, en húmedo y trabajando con pulpas.
UNIDAD DIDÁCTICA 4. Concentración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concentración gravimétrica en agua. <ul style="list-style-type: none"> - Pulsadores JIG - Mesas de sacudidas - Espirales Humphreys - Canales de puntas - Conos Reichert - Concentradores de centrífuga - Concentrador Mozley 2. Concentración gravimétrica en medio denso (DMS) <ul style="list-style-type: none"> - Principios - Líquidos de separación - Equipos separadores de gravedad - Equipos separadores centrífugos
UNIDAD DIDÁCTICA 5. Separación magnética.	<ul style="list-style-type: none"> - Principios del método - Equipos de separación - Purificación - Concentración - Vía húmeda - Vía seca

UNIDAD DIDÁCTICA 6. Separación electrostática	<ul style="list-style-type: none"> - Principios del método - Equipos de separación - Electrodinámicos o de alta tensión - Electrostáticos - Tipo rotor - Tipo placa - De placa - De malla
---	---

UNIDAD DIDÁCTICA 7: Flotación	<ul style="list-style-type: none"> - Principios del método - Tipos - Reactivos de flotación - Equipos - Variables en la flotación - Flotación selectiva
-------------------------------	---

UNIDAD DIDÁCTICA 8. El control del proceso mineralúrgico	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de muestras. Condicionantes - Sistemas de muestreo y división de las muestras - Técnicas analíticas para el control del proceso mineralúrgico
--	--

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	6	10	16
Salidas de estudio/prácticas de campo	10	5	15
Metodologías integradas	2	20	22
Resolución de problemas y/o ejercicios	11	20	31
Sesión magistral	20	25	45
Pruebas de respuesta corta	2.5	17.5	20
Observación sistemática	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipación especializada (laboratorios científico-técnicos).
Salidas de estudio/prácticas de campo	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 no académicos exteriores (empresas del sector).
Metodologías integradas	Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje: Método en el que los estudiantes llevan a cabo a realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o planteamiento técnico del cual se ofrece una información previa y pautas para ser resuelto
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de rutinas, fórmulas o algoritmos y la interpretación de los resultados. Se utiliza como complemento de la lección magistral
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
Sesión magistral	Se ofrecerá atención personalizada al alumno durante todo el curso para la resolución de dudas sobre las clases teóricas y los problemas y sobre la elaboración del proyecto expuesto. Las tutorías podrán ofrecerse durante las sesiones presenciales de docencia, en el despacho del profesor (M119) y mediante plataformas de apoyo docente, como la plataforma (Faitic), así como mediante correo electrónico en la dirección egiraldez@uvigo.es

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Prácticas de laboratorio	Se tendrá en cuenta en la evaluación de la materia a asistencia a las prácticas de laboratorio, la entrega de un boletín de la experiencia y la corrección del mismo. La nota de esta metodología será como máximo de 1 punto sobre 10. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: comprender los aspectos básicos de la concentración de minerales; conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con plantas de tratamiento de minerales y dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de liberación de minerales	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Metodologías integradas	El alumno deberá entregar el resultado del proyecto propuesto y exponerlo públicamente. Se evaluará el rigor y la corrección del trabajo escrito y la capacidad de síntesis en la presentación oral. El trabajo puntuará como máximo 2 puntos sobre los 10 de la nota global. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: comprender los aspectos básicos de la concentración de minerales; conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con plantas de tratamiento de minerales y dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de liberación de minerales; profundizar en las técnicas de flotación de minerales y adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de concentración gravimétrica	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas y/o ejercicios	A lo largo del curso, el alumno deberá resolver varios boletines de problemas, que se trabajan previamente en el aula, y deberá presentarlos y serán evaluados hasta 1 punto sobre lo 10 de la nota global. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: comprender los aspectos básicos de la concentración de minerales; conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con plantas de tratamiento de minerales y dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de liberación de minerales	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Pruebas de respuesta corta	La prueba escrita consistirá en la resolución de preguntas de respuesta corta y de varios problemas. La puntuación de este examen sobre la nota global es de un máximo de 5 sobre la nota global de 10; para que la nota del examen pueda contar en la evaluación global, deberá superar el 2.5 sobre 5. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: comprender los aspectos básicos de la concentración de minerales; conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con plantas de tratamiento de minerales y dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de liberación de minerales; profundizar en las técnicas de flotación de minerales y adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de concentración gravimétrica	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Observación sistemática	La asistencia a clase y la resolución de pruebas tipo test de autoevaluación continua durante el curso (sujetos a un calendario) se puntuará con un peso máximo de 1 punto sobre 10 de la nota global. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: comprender los aspectos básicos de la concentración de minerales; conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con plantas de tratamiento de minerales y dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de liberación de minerales; profundizar en las técnicas de flotación de minerales y adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de concentración gravimétrica	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación consta de dos partes:

- 1) Examen. La puntuación de este examen sobre la nota global es de un máximo de 5 sobre 10. Para que la nota del examen pueda contar en la evaluación global, deberá ser igual o superior a 2.5 sobre 5.
- 2) Prácticas de laboratorio, metodologías integradas, resolución de problemas y ejercicios y observación sistemática: estas cuatro metodologías puntúan en conjunto 5 puntos sobre la nota global 10. Para que la nota de este grupo de metodologías compute en la nota final, se debe obtener por lo menos un 2.5 sobre 5 para el conjunto de metodologías.

En la convocatoria extraordinaria de Julio el examen supondrá el 100% de la calificación de la materia.

Calendario de exámenes:

Convocatoria Fin de Carrera:

13 de septiembre de 2016

Convocatoria Ordinaria 1er período:

17 de enero de 2017

Convocatoria Extraordinaria Julio:

27 de junio de 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

WILLS, B.A. (1997). Mineral Processing Technology. Ed.Butterworth- Heinemann, Oxford.

BLAZY, P. (1977) El beneficio de los minerales. Editorial Rocas y Minerales.Madrid

FUEYO, L.(1999) Equipos de trituración, molienda y clasificación .Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

KELLY, E. G., SPOTTISWOOD, D.J.(1990) Int. al procesamiento de minerales. Editorial Limusa. México

MULAR, A.L.,BHAPPU,R.B. (1982) Diseño de plantas de proceso de minerales.2 tomos. Editorial Rocas y Minerales. Madrid

WEISS, N.L.(ed), (1985). SME Mineral Processing Handbook. Society of Mining Engineers. New York

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamiento y conformado de materiales**

Asignatura	Tratamiento y conformado de materiales			
Código	V09G310V01522			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Álvarez Dacosta, Pedro			
Profesorado	Álvarez Dacosta, Pedro			
Correo-e	pdacosta@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descripción general	La materia tiene como objetivos principales que el alumno adquiera los conocimientos suficientes para poder prever cuales van a ser las respuestas de los distintos materiales cuando son sometidos a distintos procesos de conformado y tratamientos térmicos, termoquímicos y termomecánicos.			

Competencias

Código		Tipología
CG2	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG3	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG7	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.	- saber - saber hacer
CE37	Ingeniería de los materiales.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber

CT3	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT4	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber
CT7	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria.	CG3 CG7 CE37 CT1
Comprender las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación para poder optimizar propiedades y productividad en un amplio margen de sectores industriales.	CG2 CG3 CG4 CE37 CT1 CT7
Conocer la evolución de los distintos tipos de materiales y de los procesos para su posible conformación	CT1
Demostrar capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado.	CG3 CG4 CE37 CT1 CT3 CT7
Interpretar, analizar, sintetizar y extraer conclusiones de resultados de medidas y ensayos.	CG3 CG4 CE37 CT1 CT7
Redactar textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados	CG2 CG7 CT4 CT7
Demostrar capacidades de comunicación y trabajo en equipo.	CT4
Identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático.	CT5 CT10
Llevar a término los trabajos semiguidados, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información.	CT1 CT5 CT7
Abrir su visión sobre los problemas de ingeniería de forma que los materiales aparezcan como una variable más, con sus posibilidades y limitaciones.	CT1 CT7

Contenidos

Tema

Tema 1: Modificación de los materiales mediante tratamientos térmicos	1.1 Tratamientos de recocido y normalizado en aleaciones férreas 1.2 Tratamientos de temple y revenido en aleaciones férreas 1.3 Tratamientos térmicos de aleaciones no férreas.
Tema 2: Modificación de los materiales mediante tratamientos termomecánicos	2.1 Tratamientos termomecánicos de las aleaciones férreas 2.2 Tratamientos termomecánicos de las aleaciones no férreas
Tema 3: Modificación de los materiales mediante tratamientos termoquímicos	3.1 Tratamientos de modificación superficial de las aleaciones férreas: 3.1.1 Temple superficial 3.1.2 Cementación 3.1.3 Nitruración 3.1.4 Carbonitruración 3.1.5 Oros tratamientos avanzados 3.2 Tratamientos de modificación superficial de las aleaciones no férreas
Tema 4: Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inyección	4.1 Fundamentos metalúrgicos de la fundición por colada. 4.2 Respuesta de las aleaciones férreas y no férreas a los principales procesos de fundición por colada: en molde de arena y en coquilla. 4.3 Respuesta de las aleaciones férreas y no férreas al moldeo por inyección
Tema 5: Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por deformación plástica y viscoelástica	5.1. Fundamentos metalúrgicos de la deformación plástica 5.1.1 Deformación plástica en frío 5.1.2 Deformación plástica en caliente 5.2 Respuesta de los materiales metálicos a los principales procesos de deformación plástica: Laminación, Extrusión, Forja y Estampación. 5.3 Fundamentos de la deformación viscoelástica 5.3.1. Respuesta de los materiales a los principales procesos de deformación viscoelástica: inyección, extrusión y moldeo en polímeros.
Tema 6: Procesado de partículas para metales y cerámicas	6.1 Fundamentos de la pulvimetalurgia 6.2 Respuesta de los materiales metálicos a los principales procesos de pulvimetalurgia 6.3 Fundamentos de la compactación de polvos de los materiales cerámicos 6.4 Respuesta de las cerámicas a los principales procesos de compactación de polvos: compactación estandar, compactación isostática y sinterización.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	22.5	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Salidas de estudio/prácticas de campo	2.5	0	2.5
Presentaciones/exposiciones	5	20	25
Prácticas de laboratorio	12.5	12.5	25
Prácticas autónomas a través de TIC	0	2.5	2.5
Seminarios	2.5	10	12.5
Tutoría en grupo	2.5	2.5	5
Trabajos y proyectos	2.5	12.5	15

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Clases centradas en contenidos teórico-prácticos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Aprendizaje por resolución de problemas y/o proyectos
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a empresas y centros tecnológicos
Presentaciones/exposiciones	Presentación de trabajos (individual o en grupos). Aprendizaje en colaboración
Prácticas de laboratorio	Clases experimentales de laboratorio. Aprendizaje por proyectos
Prácticas autónomas a través de TIC	Aprendizaje por resolución de ejercicios prácticos empleando las TIC
Seminarios	Análisis de casos, debate y obtención de conclusiones
Tutoría en grupo	Orientación y resolución de dudas

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno en la resolución de los problemas o ejercicios que se le plantean. Indicaciones relacionadas con el contenido y presentación de los trabajos encomendados. Seguimiento directo de la realización de las prácticas de laboratorio. Dirección y coordinación de los análisis y debates que se producen. Orientación y resolución de dudas durante la actividad de tutorías. Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno durante la realización de los trabajos y proyectos relacionados con la materia
Presentaciones/exposiciones	Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno en la resolución de los problemas o ejercicios que se le plantean. Indicaciones relacionadas con el contenido y presentación de los trabajos encomendados. Seguimiento directo de la realización de las prácticas de laboratorio. Dirección y coordinación de los análisis y debates que se producen. Orientación y resolución de dudas durante la actividad de tutorías. Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno durante la realización de los trabajos y proyectos relacionados con la materia
Prácticas de laboratorio	Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno en la resolución de los problemas o ejercicios que se le plantean. Indicaciones relacionadas con el contenido y presentación de los trabajos encomendados. Seguimiento directo de la realización de las prácticas de laboratorio. Dirección y coordinación de los análisis y debates que se producen. Orientación y resolución de dudas durante la actividad de tutorías. Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno durante la realización de los trabajos y proyectos relacionados con la materia
Seminarios	Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno en la resolución de los problemas o ejercicios que se le plantean. Indicaciones relacionadas con el contenido y presentación de los trabajos encomendados. Seguimiento directo de la realización de las prácticas de laboratorio. Dirección y coordinación de los análisis y debates que se producen. Orientación y resolución de dudas durante la actividad de tutorías. Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno durante la realización de los trabajos y proyectos relacionados con la materia
Tutoría en grupo	Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno en la resolución de los problemas o ejercicios que se le plantean. Indicaciones relacionadas con el contenido y presentación de los trabajos encomendados. Seguimiento directo de la realización de las prácticas de laboratorio. Dirección y coordinación de los análisis y debates que se producen. Orientación y resolución de dudas durante la actividad de tutorías. Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno durante la realización de los trabajos y proyectos relacionados con la materia
Pruebas	
Pruebas	Descripción
Trabajos y proyectos	Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno en la resolución de los problemas o ejercicios que se le plantean. Indicaciones relacionadas con el contenido y presentación de los trabajos encomendados. Seguimiento directo de la realización de las prácticas de laboratorio. Dirección y coordinación de los análisis y debates que se producen. Orientación y resolución de dudas durante la actividad de tutorías. Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumno durante la realización de los trabajos y proyectos relacionados con la materia

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Evaluación continua del seguimiento del trabajo en el aula. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: Conocer los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria. - Comprender las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación para poder optimizar propiedades y productividad en un amplio margen de sectores industriales. - Conocer la evolución de los distintos tipos de materiales y de los procesos para su posible conformación.	30	CG2 CG3 CG4 CG7 CE37 CT1 CT7

Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación continua del seguimiento del trabajo en el aula. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: - Conocer los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria. - Demostrar capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado. - Abrir su visión sobre los problemas de ingeniería de forma que los materiales aparezcan como una variable más, con sus posibilidades y limitaciones.	20	CG3 CG4 CG7 CE37 CT1 CT3 CT7
Presentaciones/exposiciones	Evaluación de las presentaciones de los trabajos o exposición. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: - Demostrar capacidades de comunicación y trabajo en equipo. - Identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático.	5	CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Evaluación de los resultados derivados de las prácticas de laboratorio. Los resultados de aprendizaje evaluados son: - Interpretar, analizar, sintetizar y extraer conclusiones de resultados de medidas y ensayos.	5	CG3 CG4 CE37 CT1 CT7
Trabajos y proyectos	Evaluación de los trabajos presentados como resultado global del proceso de aprendizaje. Los resultados que se evalúan son: - Conocer los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria. - Comprender las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación para poder optimizar propiedades y productividad en un amplio margen de sectores industriales. - Demostrar capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado. - Redactar textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados. - Identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático. - Llevar a término los trabajos semiguizados, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información. - Abrir su visión sobre los problemas de ingeniería de forma que los materiales aparezcan como una variable más, con sus posibilidades y limitaciones.	40	CG2 CG3 CG4 CG7 CE37 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

En la convocatoria extraordinaria de Julio, el alumno podrá optar entre mantener o mejorar los resultados de las evaluaciones; relacionadas anteriormente para la convocatoria ordinaria. En aquellos casos en los que el alumno opte por mejorar los resultados de evaluaciones continuas, éstas se transformarán en exámenes escritos u orales de la actividad docente correspondiente.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carreira: 08/09/2016- Convocatoria común 1º período: 21/12/2016- Convocatoria extraordinaria julio: 22/06/2017

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

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R, Manufactura, Ingeniería y Tecnología, 7ª Ed.(2014), Pearson Educación, México,
J. Antonio Puértolas, R. Ríos, M. Castor J.M. Casals, Tecnología de Materiales, 1ª Edición (2009), Ed. Síntesis. España
G. Krauss, Steels: heat treatment and processing principles, 1th. Ed. (1990), ASM International
Randall M. German, 1) Sintering: Theory and Practice, 1 th Ed. (1996), John Wiley & Sons
ASM International, Practical Heat Treating, 2 th. Ed., ASM International, Ohio, USA
George E. Totten (Editor, Steel Heat Treatment Handbook: Metallurgy and Technologies , 2 th. Ed. (2007), CRC Press
ASM Handbook, Vol. 14, Forming and Forging, Ed. 2005-2006, ASM International
Anil Kumar Sinha, Ferrous Physical Metallurgy, 1th Ed. (1989), Butterworths
C. B. Carter; M. G. Norton. Springer. 2007., Ceramic Materials. Science and Engineering, 2nd Ed. (2013), Springer
M. Bengisu (Editor), Engineering Ceramics, 1 th Ed. (2001), Springer
J. S. Reed, Principles of Ceramics Processing, 1 th. Ed. 1995, John Wiley & Sons, Inc
J. A. Pero-Sanz Elorz, Ciencia e Ingeniería de los materiales: Estructura, Transformaciones, Propiedades y Selección, 5ª edición (2006) , Dossat
B. Verlinden, J. Driver, I. Samajdar R. Doherty, Thermo-Mechanical Processing of Metallic Materials, 1 th Ed. (2007), Elsevier Ltd.

http://faitic.uvigo.es/index.php?option=com_faitic_acceso_cursos, el alumno tendrá acceso el material completo que precisa para el desarrollo del curso: diapositivas de clase, prácticas, boletines de ejercicios propuestos y cuestiones de autoevaluación. También se ofrecerán informaciones complementarias (enlaces, documentos específicos, etc.).

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Degradación y reciclaje de materiales/V09G310V01624

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología de los materiales plásticos/V09G310V01524

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología de materiales/V09G310V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instalaciones y procesos de obtención de materiales metálicos**

Asignatura	Instalaciones y procesos de obtención de materiales metálicos			
Código	V09G310V01523			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Cabeza Simo, Marta María			
Profesorado	Cabeza Simo, Marta María			
Correo-e	mcabeza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	La asignatura se centra en la obtención de los distintos metales (acero, cobre, zinc, oro) a partir de las menas. Por una parte se estudian las bases termodinámicas de las distintas operaciones y por otra parte las instalaciones utilizadas. Se incluye el empleo de bases de datos comerciales metalúrgicas químicas termodinámicas HSC Chemistry para Metalurgia.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer

CE38	Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.	- saber - saber hacer
CE39	Composición, estructuras, propiedad y aplicaciones de los materiales geológicos metalúrgicos.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT2	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber hacer
CT4	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.	- Saber estar /ser
CT5	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.	- saber hacer
CT6	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.	- saber - saber hacer
CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc.	- saber - saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- Saber estar /ser
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- Saber estar /ser
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los factores que producen el desarrollo de una determinada metalurgia	CG1 CG4 CG7 CE38 CT1 CT4 CT10
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las operaciones y procesos de beneficio de los minerales	CG1 CG5 CG7 CE38 CE39 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT10
Conocer los procesos mediante los cuales se pueden extraer con beneficio económico de las menas los metales útiles, con aprovechamiento de los subproductos	CG2 CG3 CE38 CE39 CT2 CT3 CT4

Adquirir habilidades para poder evaluar cada una de las distintas etapas de la obtención del acero y los productos férreos. Conocer y describir el funcionamiento de las tecnologías aplicadas en cada una de ellas.	CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CE38 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
--	--

Entender la importancia del control medioambiental de las instalaciones metalúrgicas así como el aprovechamiento de los residuos.	CG2 CG3 CG5 CG8 CE38 CT3 CT8 CT9
---	---

Contenidos

Tema	
Tema 1.- La Extracción de los Metales.	Generalidades y evolución histórica. Procesos metalúrgicos. Menas y Metales.
Tema 2.- Operaciones Previas.	Operaciones básicas de concentración. Calcinación. Tostación. Aglomeración de Materias Primas.
Tema 3. Pirometalurgia	Bases físico-químicas de las operaciones de fusión. Fusión de óxidos y sulfuros. Escorias, refractarios y Hornos. Afino pirometalúrgico. Obtención de arrabio. Fabricación de acero Obtención de cobre via pirometalúrgica.
Tema 4.- Hidrometalurgia.	Principios físico-químicos de los procesos hidrometalúrgicos. Etapas del proceso hidrometalúrgico. Tecnología de la lixiviación. Purificación y concentración del licor de lixiviación. Recuperación del metal Aplicación de la hidrometalurgia a la extracción de metales: Obtención de oro, uranio, cobre, zinc. Proceso Bayer.
Tema 5.- Electrometalurgia	Fundamentos y parámetros. Recuperación electrolítica. Afino electrolítico. Electrólisis ígnea. Proceso Hall-Heroult
Tema 6.- Impacto ambiental, evaluación y corrección.	Pirometalurgia (concentración de gases en humos) Hidrometalurgia. Normativa.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Sesión magistral	21	15	36
Prácticas de laboratorio	3	0.5	3.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	12	24
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	15	15
Prácticas en aulas de informática	2	0	2
Metodologías integradas	2	0	2
Seminarios	8	12	20

Foros de discusión	1	1	2
Prácticas autónomas a través de TIC	0	1	1
Pruebas de respuesta corta	1	20	21
Informes/memorias de prácticas	0	1	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	20	22

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Se incluye aquí la introducción a la asignatura, lo que se pretende con su estudio, el modo de estudiarla, las metodologías empleadas para alcanzar los objetivos fijados y el modo de evaluación. Así mismo se proporcionará la bibliografía
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos mas complejos de la materia, así como las bases teóricas y directrices de trabajo. Será clases participativas para incidir en los aspectos de mas dificultad
Prácticas de laboratorio	A nivel de laboratorio se analizarán algunos de los aspectos de las bases químicas de los procesos metalúrgicos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizaran en clase ejercicios de forma individual ayudados por el profesor resolviendo el mismo las partes mas complejas
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Una serie de problemas que los alumnos resolverán por su cuenta.
Prácticas en aulas de informática	Uso de un programa de ordenador empleado en muchas plantas para el diseño de procesos. Tendrán que resolver algunos casos en el laboratorio informático
Metodologías integradas	Aquí se harán grupos ABP (aprendizaje basado en proyectos) tendran que hacer una página WEB en las que se describa un proceso de obtención de un metal
Seminarios	Clases en las que cada una de ellas se dedicará a un tema específico de mayor complejidad. Se empleará documentación y se intentará que la clase sea dinámica. Aprendizaje cooperativo
Foros de discusión	Sobre los temas mas relevantes desde el punto de vista medioambiental en la metalurgia
Prácticas autónomas a través de TIC	Cuestionarios a completar en la página WEB, que sirvan para evaluar la marcha del curso

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se resolverá en tutorías y vía correo electrónico cualquier duda que surja del temario de clase expositiva.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Durante los seminarios, en tutorías y vía correo electrónico se darán indicaciones y se proporcionará ayuda puntual para ayudar a resolver los problemas. No se resuelven en tutorías.
Metodologías integradas	En tutorías se orientará a los alumnos en la realización del trabajo grupal. Cualquier duda se resuelve a todo el grupo, no se resuelven dudas individuales.
Prácticas autónomas a través de TIC	Se contestará vía internet, de modo personalizado los comentarios a todo el trabajo realizado en la plataforma.
Foros de discusión	El foro se sigue de modo personalizado y grupal vía telemática.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	En el examen se hará una pequeña pregunta simple del programa empleado. Resultados de aprendizaje: Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los factores que producen el desarrollo de una determinada metalurgia Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las operaciones y procesos de beneficio de los minerales	5	CT7

Metodologías integradas	<p>Evaluación por parte del profesor 5%</p> <p>Evaluación por los otros grupos 5%</p> <p>Evaluación de cada alumno a los miembros de su grupo 5%.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>Conocer los procesos mediante las cuales se pueden extraer con beneficio económico de las menas los metales útiles, con aprovechamiento de los subproductos.</p> <p>Entender la importancia del control medioambiental de las instalaciones metalúrgicas así como el aprovechamiento de los residuos.</p>	15	<p>CG3</p> <p>CG4</p> <p>CG5</p> <p>CE38</p> <p>CE39</p> <p>CT2</p> <p>CT4</p> <p>CT5</p> <p>CT8</p> <p>CT9</p> <p>CT10</p>
Prácticas autónomas a través de TIC	<p>Cuestionarios a rellenar por los alumnos en la página WEB.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los factores que producen el desarrollo de una determinada metalurgia</p> <p>Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las operaciones y procesos de beneficio de los minerales</p> <p>Conocer los procesos mediante las cuales se pueden extraer con beneficio económico de las menas los metales útiles, con aprovechamiento de los subproductos.</p> <p>Adquirir habilidades para poder evaluar cada una de las distintas etapas de la obtención del acero y los productos férreos. Conocer y describir el funcionamiento de las tecnologías aplicadas en cada una de ellas.</p>	5	<p>CG7</p> <p>CE38</p> <p>CE39</p> <p>CT6</p>
Foros de discusión	<p>Foros en la Página WEB, que los alumnos van participando a lo largo del curso, sobre temas medioambientales.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>Entender la importancia del control medioambiental de las instalaciones metalúrgicas así como el aprovechamiento de los residuos.</p>	5	<p>CG7</p> <p>CG8</p> <p>CT1</p> <p>CT8</p> <p>CT9</p> <p>CT10</p>
Informes/memorias de prácticas	<p>Informe individual de las prácticas realizadas en el laboratorio.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los factores que producen el desarrollo de una determinada metalurgia</p> <p>Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las operaciones y procesos de beneficio de los minerales</p>	5	<p>CG5</p> <p>CG7</p> <p>CE38</p> <p>CT3</p> <p>CT9</p> <p>CT10</p>
Pruebas de respuesta corta	<p>Se harán dos pruebas a lo largo del curso para comprobar el conocimiento de la asignatura, cada una de ellas valdrá el 10 %.</p> <p>No serán eliminatorias. Al final se hará una prueba final que completará el porcentaje de estas pruebas.</p> <p>Resultado de aprendizaje:</p> <p>Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los factores que producen el desarrollo de una determinada metalurgia</p> <p>Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las operaciones y procesos de beneficio de los minerales</p> <p>Conocer los procesos mediante las cuales se pueden extraer con beneficio económico de las menas los metales útiles, con aprovechamiento de los subproductos.</p> <p>Adquirir habilidades para poder evaluar cada una de las distintas etapas de la obtención del acero y los productos férreos. Conocer y describir el funcionamiento de las tecnologías aplicadas en cada una de ellas.</p> <p>Entender la importancia del control medioambiental de las instalaciones metalúrgicas así como el aprovechamiento de los residuos.</p>	40	<p>CG1</p> <p>CG2</p> <p>CG6</p> <p>CG7</p> <p>CG8</p> <p>CE38</p> <p>CE39</p> <p>CT1</p> <p>CT5</p> <p>CT6</p> <p>CT8</p>

Resolución de problemas y/o ejercicios	Al finalizar el curso se realiza un examen de problemas para comprobar lo aprendido durante el curso. Resultados de aprendizaje: Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los factores que producen el desarrollo de una determinada metalurgia Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las operaciones y procesos de beneficio de los minerales Conocer los procesos mediante los cuales se pueden extraer con beneficio económico de las menas los metales útiles, con aprovechamiento de los subproductos.	25	CG2 CG3 CG6 CE38 CT1 CT7 CT9
--	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para poder seguir la evaluación continua hay que entregar el 90% de las actividades propuestas. La evaluación continua no se guarda para la convocatoria extraordinaria de Julio, que consta de un examen de teoría y otro de problemas.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 5/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 9/01/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 15/06/2017

Estainformación 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

Ballester,A., Verdeja, L.F. , Sancho, J., Metalurgia Extractiva Volumen 1 - Fundamentos., 1, 2000
Vignes, A., Extractive Metallurgy 2, Wiley, 2011
Vignes, A., Extractive Metallurgy 3, Wiley, 2011
Free, Michael L., Hydrometallurgy, Wiley, 2013
Ghosh, A., Chattrjee,A., Ironmaking and Steelmaking, PHI Learning, 2008
orld Steel Association, <http://www.steeluniversity.org/>, ,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Degradación y reciclaje de materiales/V09G310V01624
Tratamiento y conformado de materiales/V09G310V01522

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102
Química/V09G310V01105
Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302
Seguridad y salud/V09G310V01403
Mineralurgia/V09G310V01521

Otros comentarios

La asignatura es necesario llevarla al día pues en cada clase se haran actividades que hay que entregarlas para poder realizar evaluación continua.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología de los materiales plásticos**

Asignatura	Tecnología de los materiales plásticos			
Código	V09G310V01524			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	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://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Tecnología de los materiales plásticos es una materia de tercer curso, específica para la Intensificación de "Mineralurgia y Metalurgia". El objetivo es ahondar en los conocimientos previos que los alumnos alcanzaron en la materia de "Tecnología de los materiales", relativos a los plásticos y los elastómeros.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber hacer
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber
CE37	Ingeniería de los materiales.	- saber

CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer
CT3	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.	- Saber estar /ser
CT4	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.	
CT5	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.	- saber
CT7	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.	- saber hacer
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los principales procesos de fabricación de materiales plásticos de interés industrial.	CG1 CE37
Conocer la relación entre la estructura de los materiales compuestos de base polimérica y las prestaciones que ofrecen.	CE37 CT1 CT5
Relacionar las distintas técnicas de fabricación de un producto plástico con los requerimientos del producto final.	CG7 CT1 CT7
Alcanzar los conocimientos precisos para poder seleccionar y diseñar la pieza final más acomodada para aplicaciones industriales concretas.	CG1 CG3 CG4 CE37 CT1 CT3 CT5 CT7
Conocer las distintas alternativas de reciclado de materiales plásticos y elastoméricos, y evaluar el más indicado en cada situación.	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT5 CT7 CT10
Interpretar, analizar, sintetizar y extraer conclusiones de resultados de medidas y ensayos.	CG8 CT1 CT7
Redactar textos con la estructura idónea a los objetivos de comunicación. Presentar el texto a un público con las estrategias y los medios idóneos.	CG1 CG3 CG4 CT4 CT7
Demostrar capacidades de comunicación y trabajo en equipo.	CT4 CT10
Identificar las propias necesidades de información y utilizar los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar buscas idóneas al ámbito temático.	CG1 CG3 CG4 CG8 CT3 CT10

Contenidos

Tema	
TEMA I. POLÍMEROS. GENERALIDADES	Definiciones y clasificación de los polímeros. Características generales. Reseña histórica e importancia de los polímeros en el mundo de hoy. Reciclaje: visión general y tendencias.
TEMA II. CARACTERÍSTICAS DE LOS POLÍMEROS	Características químicas: composición de las unidades monoméricas. Polimerización. Tamaño: peso molecular. Distribución de pesos moleculares. Características estructurales. Configuraciones moleculares. Conformaciones moleculares. Cristalinidad. Comportamiento térmico. Temperatura de transición vítrea.
TEMA III. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS POLÍMEROS	Características reológicas de los polímeros. Deformaciones elásticas, viscosas y viscoelásticas. Influencia del tiempo y de la temperatura. Mecanismos de deformación y endurecimiento. Ensayos de tracción, compresión, flexión y resistencia al impacto. La fatiga en los polímeros. Ensayos de dureza. Propiedades superficiales: roce y abrasión.
TEMA IV. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS POLÍMEROS	Propiedades eléctricas Propiedades térmicas. Propiedades ópticas. Degradación de los polímeros que luz. Propiedades químicas: solubilidad y permeabilidad. Propiedades barrera
TEMA V. MATERIALES TERMOPLÁSTICOS	Termoplásticos de gran tonelaje: Polietilenos de baja densidad (PEBD) y de alta densidad (PEAD), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), poliestireno (PS). Termoplásticos de ingeniería: Poliamidas o nylons (PALA), acrílicos PMMA, PAN) y policarbonato (PC), poliésteres (PET/PBT), fluoropolímeros (PTFE, FEP, PFA). Termoplásticos de altas prestaciones.
TEMA VI. MATERIALES TERMOESTABLES	Entrecruzamiento. Tipos generales de termoestables: propiedades y usos. Resinas fenólicas (PF), epoxídicas (EP) y aminorresinas (UF y MF), poliuretanos (PUR) y poliésteres (UP).
TEMA VII. ELASTÓMEROS	Tipos de cauchos. Cauchos de interés industrial: vinílicos y termoplásticos (EPM y EPDM). Elastómeros olefínicos. Siliconas.
TEMA VIII. PROCESADO DE PLÁSTICOS: PROCESO DE EXTRUSIÓN	Estudio de las etapas y de los distintos equipos. Coextrusión. Control del proceso y materiales adecuados. Ejemplos de extrusión de tubos, filmes simples y complejos, láminas y planchas. Casos prácticos. Calandrado
TEMA IX. PROCESADO DE PLÁSTICOS: MOLDEO POR INYECCIÓN.	Estudio de las etapas y equipos. Características de los moldes de inyección. Control del proceso y materiales adecuados.
TEMA X. PROCESADO DE PLÁSTICOS: OTRAS TÉCNICAS DE TRANSFORMACIÓN.	Soplado: Estudio comparativo de los distintos procesos. Operación y control. Termoconformado: Equipos y control. Moldeo rotacional: Equipos y control. Transferencia por compresión. Formación de espumas
TEMA XI. RECUBRIMIENTOS Y ADHESIVOS.	Impermeabilizaciones y bituminosos. Pinturas y barnices. Adhesivos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20.5	36.9	57.4
Resolución de problemas y/o ejercicios	7.5	13.5	21
Salidas de estudio/prácticas de campo	8	8	16
Presentaciones/exposiciones	2	8.3	10.3
Prácticas de laboratorio	12	16.8	28.8
Pruebas de respuesta corta	1	4	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	10	11
Trabajos y proyectos	0.5	0	0.5

*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 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	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.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimientos relacionados con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios no académicos exteriores. Entre ellas se pueden citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, instituciones de interés académico-profesional para el alumno.
Presentaciones/exposiciones	Exposición por parte del alumnado ante lo docente y/o un grupo de estudiantes de un tema sobre contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto. Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo.
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 equipamiento especializada (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
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 durante el transcurso de la resolución de los problemas en el aula.
Presentaciones/exposiciones	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.
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.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán una memoria de forma individualizada después de cada práctica en el laboratorio. Resultados de aprendizaje: Conocer la relación entre la estructura de los materiales compuestos de base polimérica y las prestaciones que ofrecen. Conocer las distintas alternativas de reciclado de materiales plásticos y elastoméricos, y evaluar el más indicado en cada situación. Demostrar capacidades de comunicación y trabajo en equipo.	25	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Pruebas de respuesta corta	Se realizará un examen escrito que constará entre 8 y 10 cuestiones. Resultados de aprendizaje: Conocer los principales procesos de fabricación de materiales plásticos de interés industrial. Conocer la relación entre la estructura de los materiales compuestos de base polimérica y las prestaciones que ofrecen. Conocer las distintas alternativas de reciclado de materiales plásticos y elastoméricos, y evaluar el más indicado en cada situación.	35	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Será un examen escrito que consistirá en la resolución de 4 o 5 problemas. Resultados de aprendizaje: Conocer la relación entre la estructura de los materiales compuestos de base polimérica y las prestaciones que ofrecen. Identificar las propias necesidades de información y utilizar los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar buscas idóneas al ámbito temático.	30	CG1 CG3 CG4 CG8 CE37 CT1 CT3 CT5 CT10
Trabajos y proyectos	Engloba no solamente la realización de los trabajos en grupo, si no la exposición de los mismos al resto de los estudiantes. Resultados de aprendizaje: Redactar textos con la estructura idónea a los objetivos de comunicación. Presentar el texto a un público con las estrategias y los medios idóneos. Demostrar capacidades de comunicación y trabajo en equipo.	10	CG1 CG3 CG4 CG8 CT3 CT4 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

En la convocatoria extraordinaria de julio no se tendrá en cuenta la evaluación continua, el examen (que incluirá pruebas de respuesta corta e resolución de problemas) estará valorado sobre 10 puntos.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 06/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 19/01/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 20/06/2017

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

A. Brent Strong, *Plastics. Materials and Processing*, 3ª Ed. 2006, Prentice Hall,

Manas Chanda, Salil K. Roy, *Plastics Technology Handbook*, 4ª Ed. 2007, Marcel Dekker, Inc.

Nicholas P. Cheremisinoff, Paul N. Cheremisinoff, *Handbook of Applied Polymer Processing Technology*, 1ª Ed., 1996, Marcel Dekker, Inc.

Nigel Mills, *Plastics. Microstructure and Engineering Applications*, 3º Ed. 2005, Elsevier

Ademas de los libros específicos de plásticos recomendados, todos los libros de Ciencia y Tecnología de materiales poseen capítulos dedicados a los polímeros. Como punto de partida resultan de gran utilidad.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Control de calidad de materiales/V09G310V01634

Degradación y reciclaje de materiales/V09G310V01624

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

Resistencia de materiales/V09G310V01304

Tecnología de materiales/V09G310V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología eléctrica**

Asignatura	Tecnología eléctrica			
Código	V09G310V01531			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Profesorado	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Correo-e	sueiroja@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>En esta asignatura se pretenden conseguir los siguientes objetivos:</p> <p>Comprender los aspectos básicos de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.</p> <p>Conocer los elementos de las centrales clásicas de generación de la energía eléctrica.</p> <p>Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas eólicos. Comprender el funcionamiento de un aerogenerador.</p> <p>Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación eólica.</p> <p>Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas solares fotovoltaicos.</p> <p>Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación solar fotovoltaica.</p> <p>Conocer los conceptos básicos de eficiencia energética.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber
CG5	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.	- saber
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber

CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber
CE44	Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.	- saber
CE46	Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.	- saber
CE50	Logística y distribución energética.	- saber
CE51	Energías alternativas y uso eficiente de la energía.	- saber
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber hacer
CT6	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.	- saber hacer
CT7	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.	- saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE50 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Conocer los elementos de las centrales clásicas de generación de la energía eléctrica.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE50 CT1 CT3 CT5 CT7

Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas eólicos. Comprender el funcionamiento de un aerogenerador.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE44
CE46
CT1
CT3
CT5
CT7

Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación eólica

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE44
CE46
CE50
CE51
CT1
CT3
CT5
CT7

Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas solares fotovoltaicos

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE44
CE46
CE51
CT1
CT3
CT5
CT7

Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación solar fotovoltaica.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE44
CE46
CE51
CT1
CT3
CT5
CT7

Conocer los conceptos básicos de eficiencia energética.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE51
CT1
CT3
CT5
CT7
CT8

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Sistemas de generación eléctrica. Centrales eléctricas clásicas y renovables.	Descripción del sistema eléctrico español. Centrales hidráulicas. Características y tipos. Centrales Térmicas. Características y tipos. Centrales minihidráulicas. Características y tipos. Centrales biomasa. Características y tipos. Centrales Eólicas. Características y tipos. Centrales Solares térmicas. Características y tipos. Centrales Fotovoltaicas. Características y tipos. Pilas de combustible. Características. Centrales geotérmicas. Características y tipos. Centrales mareomotrices. Características y tipos.
Tema 2. Centros de Transformación.	Definición y justificación. Clasificación. Elementos. Ejemplos. Ventilación. Puesta a tierra.
Tema 3. Redes eléctricas de Baja Tensión.	Redes aéreas para distribución en BT. Redes subterráneas para distribución en BT. Criterios para determinar la sección de los conductores. Cálculo de redes de distribución. Posición óptima de un Centro de Transformación. Previsión de cargas para suministros en BT.
Tema 4. Aparatación eléctrica.	Definición. Clasificación. Aparatos de maniobra. Aparatos de transformación. Aparatos de protección. Técnicas de ruptura.
Tema 5. Protección contra contactos eléctricos.	Causas de los accidentes eléctricos. Efectos de la corriente eléctrica. Circunstancias que se tienen que dar para que la corriente circule por el cuerpo. Factores que influyen en los efectos. Protección de las instalaciones eléctricas contra contactos directos. Protección de las instalaciones eléctricas contra contactos indirectos.
Tema 6. Trabajos en instalaciones eléctricas	Definiciones. Técnicas u procedimientos de trabajo: trabajos sin tensión, trabajos en tensión, trabajos en proximidad. Máquinas herramientas: clasificación, seguridad, conservación y mantenimiento. Mediciones en BT. Señalización.
Tema 7. La eficiencia energética en los sistemas de energía eléctrica.	La eficiencia energética. Contribución del material eléctrico a la eficiencia energética. La instalación eléctrica eficiente: contadores, sistemas de medida y gestión, cuadros de mando y protección, cables, conexiones, receptores, compensación de la energía reactiva, sistemas de automatización y control, sistemas de ventilación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	55	75
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	21	28
Prácticas en aulas de informática	14	14	28
Seminarios	5	0	5
Debates	0	1	1
Prácticas de laboratorio	6.5	6.5	13

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos con soporte informático (búsquedas de información, uso de programas de cálculo,...)
Seminarios	Presentación de temas de actualidad.
Debates	Debate sobre lo presentado en los seminarios
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas en el laboratorio del departamento y prácticas de campo

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos durante las clase y en el horario de tutorías. Durante la clase sólo se atenderán las dudas que se refieran a conceptos que se están explicando en ese momento.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos durante las clase y en el horario de tutorías. Durante la clase sólo se atenderán las dudas que se refieran a conceptos que se están explicando en ese momento.
Prácticas en aulas de informática	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos durante las clase y en el horario de tutorías. Durante la clase sólo se atenderán las dudas que se refieran a conceptos que se están explicando en ese momento.
Seminarios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos durante las clase y en el horario de tutorías. Durante la clase sólo se atenderán las dudas que se refieran a conceptos que se están explicando en ese momento.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos durante las clase y en el horario de tutorías. Durante la clase sólo se atenderán las dudas que se refieran a conceptos que se están explicando en ese momento.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Evaluación de los contenidos teóricos y prácticos por medio de un examen.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE50 CE51 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
	Resultados del aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Conocer los elementos de las centrales clásicas de generación de la energía eléctrica. Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas eólicos. Comprender el funcionamiento de un aerogenerador. Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación eólica. Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas solares fotovoltaicos. Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación solar fotovoltaica. Conocer los conceptos básicos de eficiencia energética.		

Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de los contenidos teóricos y prácticos por medio de un examen. Resultados del aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE50 CE51 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
--	--	----	---

Otros comentarios y evaluación de Julio

Evaluación Continua (EC, 30%)

Salvo que no haya tiempo, a lo largo del cuatrimestre habrá un examen de cada uno de los capítulos vistos en clase (Teoría+Práctica).

Examen Final (EF, 70%)

- Sesión Magistral (40%)

En el Examen Final (EF_SM) habrá un bloque de preguntas correspondiente a cada uno de los capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

-Resolución de problemas y/o ejercicios (30%)

En el Examen Final (EF_RP) habrá varios problemas correspondientes a los capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

Nota Final (NF):

La Nota Final (NF) se obtendrá aplicando la siguiente formula:

$$NF=(NEC+NEF_SM)+NEF_RP$$

Para aprobar la asignatura, se tienen que cumplir simultáneamente las 3 condiciones siguientes:

- 1.- Que $NF \geq 5.0$ puntos sobre 10.
- 2.- Que $(NEC+NEF_SM)$ de cada capítulo, sea ≥ 2.1 puntos sobre 7.
- 3.- Que NEF_RP sea ≥ 1.0 puntos sobre 3.

(NF: Nota Final, NEC: Nota Evaluación Continua, NEF_SM: Nota Examen Final Sesión Magistral, NEF_RP: Nota Examen Final Resolución Problemas)

Las Notas de las Evaluaciones Continuas (NEC) se guardan para la convocatoria de Julio.

La fecha de los exámenes de EC los fija el profesor.

La fecha del EF lo fija la dirección de la Escuela.

Fechas Exámenes según la Dirección de la Escuela:

- Convocatoria Fin de Carrera: 05/09/2016

- Convocatoria ordinaria 1º período: 09/01/2017

- Convocatoria extraordinaria julio: 15/06/2017

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

-Apuntes del profesor

-Instalaciones eléctricas en Baja Tensión. Diseño, cálculo, seguridad y montaje ColmenarSantos , A.; Hernandez Martín, J.L. Editorial Ra-Ma, ISBN: 978-84-481-9964-202-4,2ª Edición.

-Instalaciones eléctricas. A.J. Conejo, JM Arroyo, F. Milano, N. Alguacil y otros. McGraw-Hill.

-Tecnología Eléctrica. Roger Folch, J.; Riera Guasp, M.; Roldán Porta, C.. Editorial Síntesis, 2ª edición, 2002, ISBN: 84-7738-767-2.

-Cálculo de instalaciones y sistemas eléctricos, tomo II. Carmona Fdez., Diego. España: Serie TÉCNICA.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería nuclear/V09G310V01632

Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas/V09G310V01631

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Electrotecnia/V09G310V01301

DATOS IDENTIFICATIVOS**Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos**

Asignatura	Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos			
Código	V09G310V01532			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Correa Otero, Antonio			
Profesorado	Correa Otero, Antonio Correa Otero, Jose Maria			
Correo-e	acorrea@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Tras iniciar a los alumnos en los balances de materia y energía, se les transmiten los fundamentos de las operaciones unitarias más empleadas en la industria y se les introduce en el ámbito de los reactores químicos. También se les exponen los fundamentos de los procesos a los que son sometidos los recursos energéticos fósiles antes de su utilización y se les comentan las síntesis de diferentes materias orgánicas muy utilizadas en la vida diaria.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer

CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE47	Operaciones básicas de procesos.	- saber - saber hacer
CE48	Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.	- saber
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y comprender los aspectos básicos de las operaciones de separación y de los reactores químicos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE47 CT1 CT3 CT5 CT10
Conocer los procesos utilizados para la obtención de productos combustibles y de materias primas petroquímicas.	CG2 CG3 CE48 CT1 CT5 CT8 CT10
Conocer las técnicas de medida de las propiedades de los combustibles.	CT1

Contenidos

Tema	
Tema 1.- Balances de materia y energía	1.1.- Balances de materia en sistemas sin reacción química 1.2.- Balances de materia en sistemas con reacción química 1.3.- Balances de energía
Tema 2.- Operaciones de separación	2.1.- Transferencia de materia 2.2.- Absorción de gases: diseño de columnas 2.3.- Rectificación de mezclas líquidas: diseño de columnas 2.4.- Extracción líquido-líquido: contacto sencillo y múltiple

Tema 3.- Introducción a los reactores químicos	3.1.- Fundamentos de cinética química 3.2.- Reactores ideales isotérmicos: ecuaciones de diseño 3.3.- Introducción a los reactores ideales no isotérmicos
Tema 4.- Industria del gas natural y petróleo	4.1.- Gas natural: especificaciones y acondicionamiento 4.2.- Materias primas de la refinería 4.3.- Productos de la refinería 4.4.- Fraccionamiento del petróleo 4.5.- Reformado 4.6.- Craqueo 4.7.- Alquilación 4.8.- Coquización 4.9.- Purificación de fracciones 4.10.- Mezclado de productos
Tema 5.- Procesos petroquímicos	5.1.- Compuestos derivados del metano 5.2.- Compuestos derivados del etileno 5.3.- Compuestos derivados del propileno 5.4.- Compuestos derivados del benceno
Tema 6.- Procesos carboquímicos: aprovechamiento tecnológico del carbón	6.1.- Pirogenación 6.2.- Hidrogenación 6.3.- Gasificación
Tema 7.- Propiedades de los combustibles	7.1.- Potencia calorífica de sólidos, líquidos y gases 7.2.- Otras propiedades de los combustibles

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	42	72	114
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	36	56
Tutoría en grupo	6	6	12
Otras	6	13	19
Pruebas de tipo test	1	5	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	15	18

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos principales correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor propone a los alumnos una serie de problemas para que trabajen sobre ellos en casa, antes de que aquel los resuelva en clase.
Tutoría en grupo	Para seguir el aprendizaje de los alumnos, resolver sus dudas, analizar diferentes casos prácticos, etc.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos podrán consultar al profesor, en cualquiera de las metodologías docentes empleadas así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura. La consulta tendrá lugar en el despacho del profesor.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Pruebas de tipo test	La finalidad de estas pruebas de respuesta múltiple, que figuran en el calendario de exámenes de la Escuela, es evaluar el nivel de conocimientos teóricos alcanzado por los alumnos. La puntuación será de 0 a 10 y la nota mínima que deberá obtener cada alumno será un 3,5. Resultados de aprendizaje: Conocer y comprender los aspectos básicos de las operaciones de separación y de los reactores químicos. Conocer los procesos utilizados para la obtención de productos combustibles y de materias primas petroquímicas. Conocer las técnicas de medida de las propiedades de los combustibles.	25	CG1 CG2 CG3 CG8 CE47 CE48 CT1 CT5 CT8 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	La destreza alcanzada por los alumnos para resolver casos prácticos será evaluada mediante estas pruebas, que figuran en el calendario de exámenes de la Escuela. La puntuación será de 0 a 10 y la nota mínima que deberá obtener cada alumno será un 3,5. Resultados de aprendizaje: Conocer y comprender los aspectos básicos de las operaciones de separación y de los reactores químicos. Conocer los procesos utilizados para la obtención de productos combustibles y de materias primas petroquímicas.	25	CG4 CG5 CG6 CG7 CE47 CT1 CT3 CT5
Otras	Se realizarán dos controles en los tres primeros temas, constando cada control de una serie de preguntas de respuesta corta y tres problemas. La media de ambos controles representará el 25% de la nota final. De los cuatro últimos temas se realizará otro control con preguntas tipo test y representará el 25% de la nota final. Resultados de aprendizaje: Conocer y comprender los aspectos básicos de las operaciones de separación y de los reactores químicos. Conocer los procesos utilizados para la obtención de productos combustibles y de materias primas petroquímicas. Conocer las técnicas de medida de las propiedades de los combustibles.	50	CE47 CE48

Otros comentarios y evaluación de Julio

A AQUELLOS ALUMNOS QUE NO ALCANCEN LA NOTA MÍNIMA EXIGIDA EN LA PRUEBA TIPO TEST NO SE LES EVALUARÁ LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, Y VICEVERSA.

CON RESPECTO AL EXAMEN DE **JULIO (convocatoria extraordinaria)**, SE **MANTENDRÁ** LA CALIFICACIÓN DE LOS TRES CONTROLES REALIZADOS DURANTE EL CUATRIMESTRE, POR LO QUE LOS ALUMNOS **SÓLO REALIZARÁN LA PRUEBA TIPO TEST Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS** DE DICHO EXAMEN.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 08/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 21/12/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 22/06/2017

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

Himmelblau, D.M., Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química, , 1997

Coulson, J.M. y otros, Ingeniería Química, , 1981

McCabe, W.L. y otros, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química, , 2007

Levenspiel, O., Ingeniería de la reacciones químicas, , 2004

Gary, J.H. y Handwerk, G.E., Refino de petróleo, , 1980

Vián, A., Introducción a la Química Industrial, , 1996

Austin, G.T., Manual de procesos químicos en la industria, , 1993

Primo Yúfera, E., Química Orgánica básica y aplicada, , 1994

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable**

Asignatura	Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable			
Código	V09G310V01533			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	La asignatura "Generación y Distribución de Energía Térmica Convencional y Renovable" recoge una amplia variedad de temas distintos, como indica el nombre, al aglutinar diversas competencias específicas recogidas en la memoria del grado de Ingeniería de la Energía y del grado de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	
CG5	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.	
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	
CG7	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.	

CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	
CE44	Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.	- saber - saber hacer
CE46	Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.	- saber - saber hacer
CE51	Energías alternativas y uso eficiente de la energía.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- Saber estar /ser
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica	CG8 CE44 CE46 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica	CE44 CE46 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10

Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
---	--

Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y sus aprovechamiento para la producción de energía térmica y eléctrica	CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8
---	--

Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
---	--

Contenidos	
Tema	
1.- Conversión y transporte de energía	- Fuentes Energéticas - Estructura del consumo - Previsión de la demanda
2.- Combustibles y procesos de combustión	- Estudio de la naturaleza y uso de los distintos combustibles: sólidos, líquidos y gaseosos - Estudio de los procesos de combustión
3.- Energías renovables para uso térmico	- Solar - Biomasa - RSU - Geotérmica
4.- Calderas, hornos y quemadores	- Tipos de calderas - Balance energético y pérdidas en hornos - Quemadores por tipo de combustible
5.- Central térmica convencional	- Repaso ciclos termodinámicos de Rankine, Brayton y Ciclo Combinado - Esquema de un central térmica convencional - Esquema de un central térmica de Ciclo combinado - Operación de centrales. Impactos medioambientales
6.- Tecnología Solar térmica	- Aplicaciones de la energía solar térmica a baja temperatura - Centrales termosolares
7.- Introducción al Frío y al Aire acondicionado	
8.- Introducción a los motores térmicos	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	2.5	7.5
Trabajos tutelados	5	30	35
Prácticas de laboratorio	7	7	14
Prácticas en aulas de informática	6	6	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	20.5	26.5
Sesión magistral	50	80	130

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

Metodologías

	Descripción
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se organizará una visita a una o varias instalaciones de interés dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia
Trabajos tutelados	Se ofrecerá la posibilidad de elegir una central o instalación real que utilice una fuente energética concreta para su estudio, hasta alcanzar un total de 8-10 instalaciones del mismo recurso. Cada Alumno deberá realizar una descripción técnica e histórica de como se ha llegado hasta el presente. A modo de ejemplo las instalaciones serán representativas de alguna de las siguientes tecnologías: - CENTRAL TERMICA DE CARBÓN - CENTRAL DE COMBUSTIBLE GAS - CENTRAL DE COGENERACIÓN - CENTRAL DE CICLO COMBINADO - CENTRAL DE CO-COMBUSTION DE BIOMASA - CENTRAL TERMOSOLAR Este trabajo individual se complementara con el trabajo en grupo. Este trabajo de grupo consistirá en una exposición pública o alternativamente en una exposición a modo de debate, dependiendo de las circunstancias académicas y posibilidades del calendario académico.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas permitirán observar de manera sencilla fenómenos relacionadas con las asignatura en instalaciones de tipo didáctico en los laboratorios de la Escuela
Prácticas en aulas de informática	Las prácticas permitirán resolver de manera sencilla fenómenos y problemas relacionadas con las asignatura
Resolución de problemas y/o ejercicios	Clase clásica de exposición de conocimientos aplicados a la resolución de ejercicios y problemas
Sesión magistral	Clase clásica de exposición de conocimientos teróricos y de ejemplos o problemas

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Los trabajos individuales/grupo serán tutorizados nos grupos C para definir objetivos, extensión, fuentes de información etc.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Sesión magistral	Los contenidos teóricos y ejemplos así como los problemas y ejercicios que se realizarán tanto en los grupos A como grupos tipo B, se evaluarán mediante un examen escrito que tendrá una parte de teoría con preguntas breves y/o desarrollo, mas una parte de problemas que constituirá la parte principal de la nota de este examen. Se podrán realizar también exámenes parciales previos al examen final. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica y los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales. Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica y eléctrica. Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica.	30-40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE51 CT1 CT5 CT8 CT10
Trabajos tutelados	El trabajo individual se presentará por escrito y se evaluará de acuerdo a lo establecido en la fase de tutorización. La parte del trabajo en grupo será evaluado en un debate en presencia de toda la clase. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica y los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales. Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica y eléctrica. Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica.	20-30	CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los contenidos teóricos y ejemplos así como los problemas y ejercicios que se realizarán tanto en los grupos A como grupos tipo B, se evaluarán mediante un examen escrito que tendrá una parte de teoría con preguntas breves y/o desarrollo, mas una parte de problemas que constituirá la parte principal de la nota de este examen. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica y los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales. Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica y eléctrica. Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica.	50-70	CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

En la convocatoria de Julio se guardará la parte de la nota obtenida en trabajo individual y del trabajo de grupo (fruto de la calificación del debate).

Si el alumno desea mejorar alguna de estas calificaciones parciales deberá:

- 1.- Entregar un nuevo trabajo individual para la parte correspondiente al trabajo tutelado.
- 2.- Un trabajo de análisis sectorial equivalente al trabajo realizado en grupo, o de preferir realizar un examen escrito del mismo.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 - 13/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 19/12/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 - 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

Jose Luis Míguez Tabarés y Eusebio Vázquez Alfaya, Producción Industrial de Calor, Gamesal (1998)

Juan A. De Andrés y Rodríguez-Pomatta, Calor y Frío Industrial (I y II), Industriales UNED,

M.J. Moran y H.N. Shapiro, Fundamentos de termodinámica técnica, Ed. Reverté,

M. Márquez Martínez, Combustión y quemadores, Ed. Productica,

J.M. Desantes y M. Lapuerta, Fundamentos de combustión, Servicio de publicaciones UPV.,

Roy J. Dossat., Principios de refrigeración, Cecsca (2001),

Guillermo Yáñez Parareda, Energía solar, edificación y clima : elementos para una arquitectura solar, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, D.L. 1982,

Ricardo Lemvigh-Müller, Instalaciones de energía solar térmica : manual de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria, calefacción de viviendas y climatización de piscinas exteriores, S.A.P.T. Publicaciones técnicas, 1999,

Duffie J. And W. Beckman, Solar engineering of thermal processes, Wiley Interscience, Wiley Interscience. 4ª edición 2013,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería nuclear/V09G310V01632

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Calor y frío/V09G310V01405

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS**Gestión de obras y replanteos**

Asignatura	Gestión de obras y replanteos			
Código	V09G310V01601			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	González Jorge, Higinio			
Correo-e	higinio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Gestión de obras y replanteos general			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer

CE19	Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber hacer
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer cómo planificar, dirigir y controlar la ejecución material de la obra, su economía y sus materiales y sistemas y técnicas de trabajo	CG1 CG2 CG3 CE19 CT1 CT3 CT4
Conocer las diferentes formas de realizar y calcular la medición de todas y cada una de las unidades de obra de que consta un proyecto en ingeniería civil con especial atención a la minería	CG1 CG2 CG7 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4
Conocer cómo evaluar las características geométricas del terreno en la etapa de estudio y análisis para la ejecución de un proyecto	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE19 CT3 CT4 CT5 CT7
Adquirir destreza en el manejo de la instrumentación topográfica para realizar replanteos y proyectos de obras.	CG2 CG3 CG4 CG6 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Contenidos	
Tema	
PROYECTO DE OBRA	CONCEPTO DE INGENIERÍA CONCEPTO DE REPLANTEO PARTES DEL PROYECTO PLANOS
TOPOGRAFÍA DE OBRA	MÉTODOS
REPLANTEO DE OBRA	EQUIPOS MÉTODOS CIMENTACIONES, FORJADOS Y PILARES
RASANTES	CAMBIOS DE RASANTES ACUERDOS
PERFILES	LONGITUDINALES TRANSVERSALES
MEDICIONES DE OBRA	TIPOS CUBICACIONES
MODELADO DEL TERRENO Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS	CÁLCULOS

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	30	47.5	77.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	22.5	50	72.5

*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 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	Resolución de ejercicios en aula

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Atención al alumno en tutorías y telemáticamente
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención al alumno en turorías y telemáticamente

Evaluación	
Descripción	Calificación Competencias Evaluadas

Sesión magistral	Se evaluará en examen teórico. Resultados de aprendizaje evaluados: Conocer cómo planificar, dirigir y controlar la ejecución material de la obra, su economía y sus materiales y sistemas y técnicas de trabajo. Conocer las diferentes formas de realizar y calcular la medición de todas y cada una de las unidades de obra de que consta un proyecto en ingeniería civil con especial atención a la minería Conocer cómo evaluar las características geométricas del terreno en la etapa de estudio y análisis para la ejecución de un proyecto. Adquirir destreza en el manejo de la instrumentación topográfica para realizar replanteos y proyectos de obras. Conocimiento y uso de programas informáticos para topografía de obras.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará en examen de problemas. Resultados de aprendizaje evaluados: Conocer cómo planificar, dirigir y controlar la ejecución material de la obra, su economía y sus materiales y sistemas y técnicas de trabajo. Conocer las diferentes formas de realizar y calcular la medición de todas y cada una de las unidades de obra de que consta un proyecto en ingeniería civil con especial atención a la minería. Conocer cómo evaluar las características geométricas del terreno en la etapa de estudio y análisis para la ejecución de un proyecto. Adquirir destreza en el manejo de la instrumentación topográfica para realizar replanteos y proyectos de obras. Conocimiento y uso de programas informáticos para topografía de obras.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Evaluación:

Examen escrito que integra los contenidos teóricos y prácticos de la materia.

Calendario de exámenes:

Convocatoria fin de carrera: 15/09/2016

Convocatoria ordinaria: 22/05/2017

Convocatoria extraordinaria: 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

Antonio Santos Mora, Topografía y replanteo de obras de ingeniería, Primera, Junio de 1995

M^a Angeles Dominguez Sánchez, Replanteos de obra, primera, 2009

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

SIG y ordenación del territorio/V09G310V01701

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cartografía temática y teledetección/V09G310V01514

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Geomática/V09G310V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS**Rocas industriales y ornamentales**

Asignatura	Rocas industriales y ornamentales			
Código	V09G310V01611			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	<p>En esta materia se pretende que el alumno conozca la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en el sector de los áridos, cementos, hormigones, aglomerados asfálticos, rocas ornamentales y otras rocas industriales.</p> <p>Los conocimientos a adquirir en esta materia se van a centrar en comprender los aspectos básicos de la explotación de áridos y rocas ornamentales, así como el proceso de machaqueo de áridos, y las técnicas tanto experimentales como actualmente disponibles para el arranque y elaboración de rocas ornamentales. También se pretende dar a conocer los principales minerales industriales y sus procesos de producción, así como los aspectos básicos del diseño, operación y mantenimiento de las plantas de fabricación de cementos, hormigones y aglomerados asfálticos.</p> <p>Todos estos aspectos se tratarán dentro del contexto de su afección al medio.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer

CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber hacer
CE35	Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT6	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.	- saber
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones mas recientes en el sector de los áridos, cementos, hormigones, aglomerados asfálticos, rocas ornamentales y otras rocas industriales	CG1 CG3 CG6 CG7 CE35 CT1 CT3 CT6 CT8
Comprender los aspectos básicos de la explotación de los áridos y rocas ornamentales	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9

Conocer el proceso de extracción y machaqueo de los áridos	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT8 CT9
Conocer aspectos del diseño, operación y mantenimiento de las plantas de fabricación de cementos, hormigones y aglomerados asfálticos	CG1 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9
Conocer y aplicar la normativa vigente en el marco de las especificaciones de uso y calidad de los materiales empleados en la elaboración de áridos, rocas ornamentales y minerales industriales	CG2 CG8 CT1 CT5 CT6 CT8 CT9
Concebir la ingeniería en general y el aprovechamiento de yacimientos minerales en particular en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad cara temas ambientales	CG2 CG4 CG5 CG7 CG8 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9

Contenidos

Tema	
MINERÍA DE LOS ÁRIDOS	Situación actual del sector. Investigación de yacimientos y diseño de explotaciones de áridos.
PROPIEDADES Y APLICACIONES DE LOS ÁRIDOS	Propiedades básicas de los áridos. Métodos de ensayo normalizados. Aplicaciones de los áridos.
YACIMIENTOS DE ÁRIDOS	Exploración e investigación.
ÁRIDOS ESPECIALES	Propiedades y aplicaciones.
DISEÑO DE EXPLOTACIONES	Cálculo de reservas. Métodos de explotación. Diseño de explotaciones a cielo abierto y subterráneas.
PRODUCCIÓN DE ÁRIDOS, CEMENTOS, HORMIGONES Y AGLOMERADOS ASFÁLTICOS	Diseño, operación y mantenimiento de plantas de áridos, cementos, hormigones y aglomerados asfálticos.
MINERÍA DE LAS ROCAS ORNAMENTALES	Situación actual del sector. Investigación y explotación de yacimientos de rocas ornamentales. Técnicas de arranque.
ELABORACIÓN DE ROCAS ORNAMENTALES	Diseño, operación y mantenimiento de naves de elaboración de rocas ornamentales.
ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN	Ensayos de caracterización de la piedra natural.
MINERALES INDUSTRIALES. PROPIEDADES Y APLICACIONES	Propiedades y aplicaciones de los minerales industriales. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de producción de minerales industriales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	24	35	59
Salidas de estudio/prácticas de campo	10	5	15
Prácticas de laboratorio	10	15	25
Presentaciones/exposiciones	2	5	7
Seminarios	2	15	17
Tutoría en grupo	2	2.5	4.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2.5	20	22.5

*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 sobre la materia objeto de estudio.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a diversas empresas mineras para conocer in situ los métodos de explotación y fabricación empleados. Constituirán la base de los proyectos que evaluarán para la nota final. La asistencia a estas salidas es imprescindible para poder realizar dicho proyecto.
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. Sus contenidos deberán ser reflejados en el proyecto que evaluará para la nota final. La asistencia a estas prácticas de laboratorio es imprescindible para poder realizar dicho proyecto.
Presentaciones/exposiciones	Exposiciones orales en el aula sobre los trabajos de prácticas de laboratorio realizados y las salidas de campo
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten profundizar o complementar los contenidos de la materia.
Tutoría en grupo	Repaso y asimilación de los contenidos profundizando en aquellos de mayor complejidad para el alumnado

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado. Esta actividad se desarrollará de forma presencial en el despacho M119, nos horarios asignados por el profesor al inicio del curso, o de forma no presencial a través del correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) o del campus virtual (Faitic).
Seminarios	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado. Esta actividad se desarrollará de forma presencial en el despacho M119, nos horarios asignados por el profesor al inicio del curso, o de forma no presencial a través del correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) o del campus virtual (Faitic).
Tutoría en grupo	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado. Esta actividad se desarrollará de forma presencial en el despacho M119, nos horarios asignados por el profesor al inicio del curso, o de forma no presencial a través del correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) o del campus virtual (Faitic).

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Prácticas de laboratorio	El estudiante deberá presentar un documento escrito resultado del análisis conjunto de la información obtenida durante las visitas a empresas, realización de prácticas de laboratorio y clases magistrales. Se evaluará tanto el documento escrito presentado como su exposición oral en el aula. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones mas recientes en el sector de los áridos, cementos, hormigones, aglomerados asfálticos, rocas ornamentales y otras rocas industriales; comprender los aspectos básicos de la explotación de los áridos y rocas ornamentales; conocer el proceso de extracción y machaqueo de los áridos; conocer aspectos del diseño, operación y mantenimiento de las plantas de fabricación de cementos, hormigones y aglomerados asfálticos	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito. La posibilidad de realización de parciales se valorará durante lo curso. Los resultados de aprendizaje evaluados serán: conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones mas recientes en el sector de los áridos, cementos, hormigones, aglomerados asfálticos, rocas ornamentales y otras rocas industriales; comprender los aspectos básicos de la explotación de los áridos y rocas ornamentales; conocer el proceso de extracción y machaqueo de los áridos; conocer aspectos del diseño, operación y mantenimiento de las plantas de fabricación de cementos, hormigones y aglomerados asfálticos; conocer y aplicar la normativa vigente en el marco de las especificaciones de uso y calidad de los materiales empleados en la elaboración de áridos, rocas ornamentales y minerales industriales; concebir la ingeniería en general y el aprovechamiento de yacimientos minerales en particular en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad cara temas ambientales.	80	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9

Otros comentarios y evaluación de Julio

En la primera convocatoria (convocatoria de 2º período), la nota final será la suma de las notas del trabajo (hasta el 20%) y del examen (hasta el 80%).

En convocatorias posteriores del mismo curso, el examen puntuará el 100% de la nota final, exponiéndose cuestiones relativas a las clases magistrales, a las prácticas de laboratorio y a las salidas realizadas durante lo curso.

Calendario de exámenes:

Convocatoria Fin de Carrera: 22 de septiembre de 2016

Convocatoria Ordinaria 2º período: 18 de mayo de 2017

Convocatoria Extraordinaria Julio: 6 de julio de 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

López, C. "Áridos, Manual de Prospección, Explotación y Aplicaciones" (1994)

Smith, M.R. y Collis, L. "Áridos Naturales y de Machaqueo para la construcción" (1994)

López, C. "Manual de Rocas Ornamentales. Prospección, Explotación, Elaboración y Colocación" (1995)

García del Cura, A. y Cañaveras, J.C. "Utilización de Rocas y Minerales Industriales" (2006)

Bustillo, M. "Rocas industriales: tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector" (2001)

Plá, F. "Fundamentos de Laboreo de Minas" (1994)

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Logística y servicios mineros/V09G310V01614

Sondeos, petróleo y gas/V09G310V01613

Tecnología de explotación de minas/V09G310V01612

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología de explotación de minas**

Asignatura	Tecnología de explotación de minas			
Código	V09G310V01612			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se pretende que el alumno adquiera el conocimiento y la base tecnológica necesario para realizar la planificación minera de un yacimiento de cualquier recurso minero. Esta planificación minera incluye todos los pasos a realizar desde la exploración del yacimiento hasta el procesado final del mineral comercializable por el cual se obtendrá un beneficio económico.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer

CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE23	Extracción de materias primas de origen mineral.	- saber - saber hacer
CE28	Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT2	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc.	- saber - saber hacer
CT10	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.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y comprender los principales indicadores de rentabilidad utilizados en la valoración de proyectos mineros de inversión	CG1 CG2 CG5 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
Valorar un proyecto minero, comprendiendo, además, el significado de los resultados de cada uno de los análisis implicados.	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT7 CT10

Diseñar y planificar explotaciones mineras, y valorar los resultados de acuerdo con el objetivo previo, planteándose y analizando posibles alternativas de diseño asumiendo los parámetros y criterios empleados en el diseño de explotaciones mineras	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la explotación de yacimientos, desarrollando las estrategias adecuadas.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
Conocer la idiosincrasia propia de las inversiones y los costes mineros, así como su estructura	CG1 CG2 CG8 CT1 CT3 CT7

Contenidos

Tema	
LABOREO MINERO.	Técnicas de explotación
ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE PROYECTOS MINEROS	Indicadores de rentabilidad. Modelo económico aplicado a proyectos mineros.
VALOR DE LA PRODUCCIÓN MINERA Y LEY EQUIVALENTE.	Estudio y análisis de leyes
DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE EXPLOTACIONES MINERAS.	Parámetros y criterios de diseño.
DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE LA MCA CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS EN EL DISEÑO.	Huecos y frentes de explotación. Escombreras mineras
GEOMETRÍA DEL BANCO, LOS FRENTES DE TRABAJO, Y DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE PISTAS.	Criterios de diseño de infraestructuras mineras
INVERSIONES Y COSTES MINEROS.	Análisis de costes. Planificación estratégica de explotaciones mineras.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	17.5	27.5
Tutoría en grupo	5	5	10
Prácticas en aulas de informática	10	10	20
Estudio de casos/análisis de situaciones	10	10	20
Trabajos tutelados	0	15	15
Sesión magistral	15	15	30

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2.5	25	27.5
---	-----	----	------

*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	Se resolverán casos sencillos que servirán como base de los estudios posteriores
Tutoría en grupo	Se resolverán las dudas que pudieran surgir tanto de las clases magistrales como de los ejercicios y casos prácticos
Prácticas en aulas de informática	Se implementará la resolución de casos con el ordenador y se enseñará el uso de un programa
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se expondrán y analizarán de forma integral casos generales participando el alumnado en el desarrollo de los mismos
Trabajos tutelados	El alumno desarrollará y presentará un trabajo descriptivo sobre contenidos aplicados de la materia
Sesión magistral	Se impartirán los conocimientos fundamentales sobre los contenidos de la materia

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado. Esta actividad se desarrollará de forma presencial en el despacho M119, nos horarios asignados por el profesor al inicio del curso, o de forma no presencial a través del correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) o del campus virtual (Faitic)

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la resolución de los ejercicios que el profesor planteará en clase. Se evaluarán los resultados de aprendizaje de: -conocimiento y comprensión de los principales indicadores de rentabilidad utilizados en la valoración de proyectos mineros de inversión; -valoración de un proyecto minero, comprendiendo, además, el significado de los resultados de cada uno de los análisis implicados	10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10

Prácticas en aulas de informática	Se valorará la capacidad para llevar a la práctica los conocimientos teóricos en el diseño y ejecución de proyectos mineros que maximice su rentabilidad. Se evaluarán los resultados de aprendizaje de: Diseñar y planificar explotaciones mineras, y valorar los resultados de acuerdo con el objetivo previo, planteándose y analizando posibles alternativas de diseño asumiendo los parámetros y criterios empleados en el diseño de explotaciones mineras. Conocer la idiosincrasia propia de las inversiones y los costes mineros, así como su estructura	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
Trabajos tutelados	Se valorará la elaboración y presentación de un trabajo sobre los contenidos de la materia. Se evaluará el resultado de aprendizaje: Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la explotación de yacimientos, desarrollando las estrategias adecuadas.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se expondrá un caso a desarrollar así como varias preguntas sobre la materia. Se evaluarán los resultados de aprendizaje: Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la explotación de yacimientos, desarrollando las estrategias adecuadas; Conocer y comprender los principales indicadores de rentabilidad utilizados en la valoración de proyectos mineros de inversión; Valorar un proyecto minero, comprendiendo, además, el significado de los resultados de cada uno de los análisis implicados; Conocer la idiosincrasia propia de las inversiones y los costes mineros, así como su estructura.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

En la *Convocatoria Ordinaria de 2º periodo* la nota final será la suma de las notas de la resolución de problemas y ejercicios (hasta el 10%), de las prácticas en aula de informática (hasta el 10%), del trabajo tutelado (hasta el 30%) y del examen (hasta el 50%). Para superar esta convocatoria se exigirá una nota mínima en el examen de 2.5 sobre 5 puntos (50% de la nota global del examen).

En la convocatoria extraordinaria de Julio el examen supondrá el 100% de la calificación de la materia.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 23 de septiembre de 2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 30 de mayo de 2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 7 de julio de 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

Arteaga Rodríguez, R. et al., Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión, ITGE, 1997

Bustillo Revuelta, M. et al., Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras, Entorno Gráfico. Madrid, 1997

Gómez de las Heras J. et al., Manual de arranque carga y transporte en MCA, ITGE, 1991

Hustrulid, W., Open Pit Mine planning and design, Balkema, Rotterdam, 1998

Varios, Mining Engineering Handbook, Vol 1 y 2. SME. Colorado, 1992

Arteaga Rodríguez, R. et al. “ **mineros de inversión**”. **Madrid: ITGE, 1997.**

Bustillo Revuelta, M. et al. “ **mineras**”. **Madrid: Entorno Gráfico, 1997.**

Gómez de las Heras J. et al. “ ”. **ITGE, 1991.**

Hustrulid, W. “ ”. **Rotterdam. Balkema, 1998.**

Mining Engineering Handbook

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Logística y servicios mineros/V09G310V01614

Rocas industriales y ornamentales/V09G310V01611

Sondeos, petróleo y gas/V09G310V01613

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sondeos, petróleo y gas**

Asignatura	Sondeos, petróleo y gas			
Código	V09G310V01613			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Taboada Castro, Javier			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jtaboada@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Se desarrollan las técnicas de perforación de sondeos cortos y largos y la explotación de hidrocarburos (petróleo y gas)			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber hacer
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber
CE25	Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales.	- saber
CE26	Manejo, transporte y distribución de explosivos.	- saber

CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT2	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.	- saber hacer
CT3	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.	- saber hacer
CT4	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.	- saber
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber
CT7	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.	- saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- Saber estar /ser
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber
CT10	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.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en perforación de sondeos y explotación de petróleo y gas.	CG1 CG2 CE26 CT1 CT2
Identificar los aspectos básicos de la industria de los hidrocarburos en su fase extractiva basada en la minería de sondeos.	CG1 CG3 CG4 CE25 CT1 CT3 CT4
Enunciar el proceso utilizado en la perforación de todo tipo de sondeos.	CG5 CG6 CE25 CT1 CT5 CT6 CT7
Reproducir las técnicas actuales disponibles para la explotación de petróleo y gas a través de sondeos.	CG7 CG8 CE25 CT2 CT7 CT9
Examinar las técnicas de perforación de sondeos, tanto cortos como largos.	CG4 CG8 CE25 CT3 CT5 CT8 CT10

Identificar las mejores técnicas disponibles de destrucción del terreno y perforación de sondeos.	CG1 CG8 CE25 CT1 CT10
Mostrar habilidades sobre el proceso de explotación de hidrocarburos.	CG5 CG6 CE25 CT3

Contenidos

Tema	
TIPOS DE SONDEOS	GENERALIDADES
PROPIEDADES DE LAS ROCAS Y PERFORABILIDAD	PROPIEDADES FÍSICAS Y MÉTODOS DE DESTRUCCIÓN DEL TERRENO
TÉCNICAS DE SONDEO A PERCUSIÓN	PERCUSIÓN CON CABLE, MARTILLO EN CABEZA Y EN FONDO
TÉCNICAS DE SONDEO A ROTACIÓN	ROTACIÓN CON OBTENCIÓN DE TESTIGO, PERFORACIÓN ROTATIVA LIGERA, SONDEOS HELICOIDALES Y CIRCULACIÓN INVERSA
EL SISTEMA ROTARY PARA SONDEOS LARGOS	PARÁMETROS DE PERFORACIÓN, PERFORACIÓN CON TURBINA Y TRICONO, PERFORACIÓN DIRIGIDA, CEMENTACIÓN Y ENTUBACIÓN DE SONDEOS, OPERACIONES DE PESCA
TRICONOS Y LODOS DE PERFORACIÓN	TIPOS DE TRICONOS Y DE LODOS, CIRCULACIÓN DE FLUIDOS
GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO	FORMACIÓN DE HIDROCARBUROS, ROCA MADRE Y ALMACÉN, TRAMPAS PETROLÍFERAS
TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN DE YACIMIENTOS DE PETRÓLEO Y GAS	GEOLOGÍA REGIONAL, SÍSMICA DE REFRACCIÓN Y PERFORACIÓN DE SONDEOS
CÁLCULO DE RESERVAS	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE CÁLCULO
EXPLOTACIÓN Y DESARROLLO DE YACIMIENTOS DE HIDROCARBUROS	TÉCNICAS DE APROVECHAMIENTO Y DESARROLLO DE CAMPOS DE PETRÓLEO Y GAS
MERCADO DE LOS HIDROCARBUROS	SÍNTESIS HISTÓRICA, ESTADO ACTUAL Y PREVISIONES FUTURAS MUNDIALES Y NACIONALES
HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES	CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONANTES DE LOS YACIMIENTOS. TÉCNICAS DE APROVECHAMIENTO, FRACTURACIÓN HIDRÁULICA
HIDROCARBUROS Y MEDIO AMBIENTE	CONNOTACIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	8	12
Salidas de estudio/prácticas de campo	9.5	6.5	16
Trabajos de aula	10	16	26
Prácticas de laboratorio	10	16	26
Seminarios	3	9	12
Tutoría en grupo	2	8	10
Sesión magistral	12	24	36
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	10	12

*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	Casos prácticos relacionados con la asignatura
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visita a instalaciones donde se realizan sondeos
Trabajos de aula	Realización de trabajos en grupo
Prácticas de laboratorio	Testificación de sondeos e interpretación de campañas de sondeos
Seminarios	Análisis de casos prácticos
Tutoría en grupo	Resolución de dudas

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Los alumnos consultarán las dudas sobre la materia

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Exposición de los trabajos realizados en el laboratorio. Resultados de aprendizaje: Identificar la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en perforación de sondeos y explotación de petróleo y gas. Mostrar habilidades sobre el proceso de explotación de hidrocarburos.	20	CG1 CG2 CG3 CG7 CG8 CE25 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito. Resultados de aprendizaje: Identificar los aspectos básicos de la industria de los hidrocarburos en su fase extractiva basada en la minería de sondeos. Enunciar el proceso utilizado en la perforación de todo tipo de sondeos. Reproducir las técnicas actuales disponibles para la explotación de petróleo y gas a través de sondeos. Examinar las técnicas de perforación de sondeos, tanto cortos como largos. Identificar las mejores técnicas disponibles de destrucción del terreno y perforación de sondeos.	80	CG1 CG4 CG5 CG6 CG8 CE25 CE26 CT1 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

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: 20/09/2016- Convocatoria ordinaria 2º período: 25/05/2017- Convocatoria extraordinaria Julio: 04/07/2017

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

- López, C., Manual de sondeos. Tecnología de perforación, 2000, 2000
- Puy Huarte, J., Procedimientos de sondeos, 1981, 1981
- López, C., Manual de sondeos. Aplicaciones, 2001, 2001
- Magdalena Paris, Fundamentos de ingeniería de yacimientos, 2009, 2009
- Javier Taboada y otros, O recorrido dos minerais en Galicia, 2009, 2009

Recomendaciones**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

DATOS IDENTIFICATIVOS**Logística y servicios mineros**

Asignatura	Logística y servicios mineros			
Código	V09G310V01614			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Logística y servicios mineros			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber hacer

CE28	Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.	- saber hacer
CE36	Electrificación en industrias mineras.	- saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer
CT3	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.	- saber hacer
CT5	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.	- saber hacer
CT6	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.	- saber hacer
CT7	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.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Dimensionar cintas transportadoras	CG1 CG2 CG5 CG7 CG8 CT5
Conocer las características generales y de diseño de mineroductos	CG6 CE28 CT1 CT3 CT7
Dimensionar canales de guarda, cuentas, tubos, balsas de decantación en explotaciones a cielo abierto aplicando el método hidrometereológico.	CG3 CG4 CE28 CT1 CT3
Comprender los aspectos básicos del control y conducción de aguas interiores, depuración y bombeo. Dimensionar equipos de achique de aguas en obras subterráneas.	CG7 CE28 CT1 CT5
Dimensionar una red sencilla de aire comprimido	CE28 CT3 CT7
Identificar los aspectos básicos en la logística de una explotación minera	CG1 CE28
Conocer las instalaciones eléctricas de BT y AT, su aparamenta y sistemas de puesta a tierra	CG1 CT3 CT5
Conocer las configuraciones habituales para las instalaciones eléctricas en BT y AT en el interior de las minas	CT3 CT5
Conocer los sistemas de tracción y control de velocidad usados en el interior de las minas	CT3 CT5 CT7
Capacidad para el diseño de instalaciones eléctricas en minas	CG3 CG4 CE36 CT1 CT3 CT5 CT7
Conocer la normativa de BT y AT, especialmente en lo relativo a su aplicación en minas	CT5 CT6

Contenidos	
Tema	
Electrificación de explotaciones mineras	Introducción. Riesgos asociados a la electrificación de minas
Instalaciones de baja tensión	Cálculo y aplicación del RBT en instalaciones mineras. Apararmenta eléctrica y métodos de instalación. Esquemas eléctricos de insltaciones de BT. Compensación de energía reactiva.
Instalaciones de tracción en explotaciones mineras.	Prestaciones de motores eléctricos. Dimensionado. Control de motores.
Instalaciones de alta tensión	Apararmenta eléctrica. Centros de transformación.
Instalaciones de alumbrado	
Instalaciones de puesta a tierra	
Aire comprimido	Circuitos de aire comprimido. Cálculo de consumos de aire y pérdidas.
Agua en las explotaciones mineras subterráneas.	El agua en las explotaciones mineras. Bombas centrífugas y accionamiento. Potencia y curvas características de bombas centrífugas. Determinación de la altura manométrica. Situación y organización de la sala de bombeo en un pozo. Selección de bombas de desagüe.
Agua en las explotaciones mineras a cielo abierto	Drenaje de explotaciones a cielo abierto. Cálculo de caudales y avenidas. Dimensionado de canales, cunetas y balsas de decantación.
Logística en las explotaciones mineras	Principios básicos de la logística en las explotaciones mineras
Sistemas continuos de transporte en explotaciones mineras	Instalaciones y sistemas de transporte continuos de minerales. Cintas transportadoras. Mineroductos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	18	20	38
Salidas de estudio/prácticas de campo	2	0	2
Sesión magistral	28	0	28
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	32.5	35
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	45	47
*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 aplicación de rutinas, fórmulas o algoritmos, procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas guiadas a instalaciones al objeto de que el estudiante pueda identificar las tecnologías y procesos planteados a lo largo del curso y conocer los problemas que se plantean en la práctica diaria en la mina.
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
Sesión magistral	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas o aclaraciones solicitadas por el alumnado mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuando el alumnado no pueda sistir presencialmente a las tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas o aclaraciones solicitadas por el alumnado mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuando el alumnado no pueda sistir presencialmente a las tutorías.

Salidas de estudio/prácticas de campo	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas o aclaraciones solicitadas por el alumnado mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuando el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
---------------------------------------	---

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	<p>Evaluación de una prueba escrita estructurada en 4 apartados. La puntuación máxima de la prueba es 6 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 0,6 puntos en cada uno de los apartados de la prueba escrita. Los resultados del aprendizaje que se evalúan son:</p> <p>Dimensionar cintas transportadoras. Conocer las características generales y de diseño de mineroductos. Dimensionar canales de guarda, cuentas, tubos, balsas de decantación en explotaciones a cielo abierto aplicando el método hidrometeorológico.</p> <p>Comprender los aspectos básicos del control y conducción de aguas interiores, depuración y bombeo.</p> <p>Dimensionar equipos de achique de aguas en obras subterráneas.</p> <p>Dimensionar una red sencilla de aire comprimido</p> <p>Identificar los aspectos básicos en la logística de una explotación minera.</p> <p>Conocer las instalaciones eléctricas de BT y AT, su aparamenta y sistemas de puesta a tierra.</p> <p>Conocer las configuraciones habituales para las instalaciones eléctricas en BT y AT en el interior de las minas.</p> <p>Conocer los sistemas de tracción y control de velocidad usados en el interior de las minas.</p> <p>Capacidad para el diseño de instalaciones eléctricas en minas.</p> <p>Conocer la normativa de BT y AT, especialmente en lo relativo a su aplicación en minas.</p> <p>Conocer los riesgos asociados a las instalaciones eléctricas en minas.</p>	60	CG1 CG2 CG4 CG6 CG7 CG8
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Evaluación de ejercicios. A lo largo del curso, una vez expuestas y desarrolladas en el aula las herramientas necesarias para abordar la resolución de ejercicios, se propondrá un conjunto de ejercicios para resolución autónoma por parte del alumno. La puntuación máxima es de 4 puntos. Los resultados del aprendizaje que se evalúan son:</p> <p>Dimensionar cintas transportadoras. Conocer las características generales y de diseño de mineroductos. Dimensionar canales de guarda, cuentas, tubos, balsas de decantación en explotaciones a cielo abierto aplicando el método hidrometeorológico.</p> <p>Dimensionar equipos de achique de aguas en obras subterráneas.</p> <p>Dimensionar una red sencilla de aire comprimido.</p> <p>Conocer las instalaciones eléctricas de BT y AT, su aparamenta y sistemas de puesta a tierra.</p> <p>Conocer las configuraciones habituales para las instalaciones eléctricas en BT y AT en el interior de las minas.</p> <p>Conocer los sistemas de tracción y control de velocidad usados en el interior de las minas.</p> <p>Capacidad para el diseño de instalaciones eléctricas en minas.</p> <p>Conocer la normativa de BT y AT, especialmente en lo relativo a su aplicación en minas.</p> <p>Conocer los riesgos asociados a las instalaciones eléctricas en minas.</p>	40	CG3 CG5 CE28 CE36 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar la materia se requiere alcanzar una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10 puntos. Para sumar las puntuaciones obtenidas en los apartados de las pruebas de la sesión magistral y resolución de problemas y/o ejercicios es necesario alcanzar la puntuación mínima requerida en cada uno de estos apartados.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16/09/2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 15/05/2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 30/06/2017

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

, Reglamento electrotécnico para baja tensión, ,

García Trasancos, José, Instalaciones eléctricas en media y baja tensión, Thomson Paraninfo, 2009,

Sanz Serrano, José Luis; , Instalaciones eléctricas: soluciones a problemas en baja y alta tensión, Paraninfo,

, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, , Ministerio de Industria y Energía

, Proyectos tipo de instalaciones de BT y AT en el interior de minas, , IGME

Bise, J. , Mining Engineering Analysis, , SME

Fraile Mora. J., Máquinas eléctricas, , Mc Graw Hill

ITGE, Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto, , Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Electrotecnia/V09G310V01301

Mecánica de fluidos/V09G310V01305

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

DATOS IDENTIFICATIVOS**Plantas de fabricación de materiales de construcción**

Asignatura	Plantas de fabricación de materiales de construcción			
Código	V09G310V01621			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Correo-e	mcperez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta asignatura se imparten los conocimientos básicos sobre los materiales de construcción más ampliamente utilizados. Se describe la estructura y propiedades más relevantes, su proceso de fabricación y sus aplicaciones.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG5	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer - Saber estar /ser
CG7	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.	- saber

CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer
CE37	Ingeniería de los materiales.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE43	Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT2	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber hacer
CT4	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber - Saber estar /ser
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Debe ser capaz de comprender los aspectos básicos de la fabricación del cemento, vidrio y cerámicas y sus operaciones.	CG1 CG3 CG4 CG5 CE43 CT1 CT2 CT6 CT7
Debe conocer y saber aplicar el proceso experimental de recepción de materiales en la industria de materiales de construcción.	CG1 CG4 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT5 CT6

Debe saber explicar y conocer las técnicas actuales para el análisis de cementos y hormigones.	CG2 CG7 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT10
Debe comprender y explicar las técnicas de fabricación de los distintos tipos de vidrios.	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE43 CT2 CT4 CT8 CT9
Debe conocer, explicar y aplicar las bases tecnológicas sobre las que se apoyan las investigaciones más recientes en el campo de las cerámicas tecnológicas.	CG3 CG4 CG6 CE37 CE43 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT10
Debe saber entender, explicar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre el control medioambiental de las instalaciones, la gestión de residuos y su posible aprovechamiento.	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CE37 CE43 CT6 CT8 CT9 CT10

Contenidos

Tema	
Tema 0: Introducción	Materiales de construcción: Introducción.
Tema I: Propiedades de los materiales de construcción.	Estructura-Morfología. Propiedades físicas y químicas. Propiedades mecánicas, térmicas, acústicas y de resistencia al fuego.
Tema II: Cerámicos tradicionales	Introducción. Materias primas. Estructura y propiedades. Cerámicos cristalinos: Ladrillo, Baldosas, Tejas, etc. Materiales refractarios. Proceso de fabricación. Aplicaciones.
Tema III: Vidrios	Cerámicos amorfos: Vidrios. Estructura y propiedades. Proceso de fabricación. Tratamientos de endurecimiento. Aplicación
Tema IV: Cales, yesos y escayolas.	Naturaleza de las cales. Tipos y clasificación de cales. Propiedades y ensayos. Fabricación y usos de cales. Yesos: Generalidades. Materias primas y producción. Características de los productos en polvo y de las pastas. Aplicaciones de yesos y escayolas.
Tema V: Cementos	Materias primas. Proceso de fabricación: Plantas de fabricación. Clasificación y tipos. Propiedades y ensayos. Aplicaciones. IRC.
Tema VI: Hormigón	Componentes. Propiedades y ensayos. Preparación y puesta en obra. Control de calidad. Hormigón armado. Hormigones especiales. Durabilidad: Procesos de degradación. Normativa.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	31.5	62.5	94
Trabajos de aula	3	6	9
Presentaciones/exposiciones	2	6	8
Prácticas autónomas a través de TIC	0	5	5
Estudio de casos/análisis de situaciones	3	9	12
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	3	9	12
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	0	5
Pruebas de tipo test	0.5	0	0.5
Pruebas de respuesta corta	1.5	0	1.5
Trabajos y proyectos	2	0	2

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como presentar la materia.
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.
Trabajos de aula	El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Su desarrollo puede estar vinculado con actividades autónomas del estudiante
Presentaciones/exposiciones	Exposición por parte del alumnado ante el docente y/o un grupo de estudiantes de un tema sobre contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto... Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos y situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan a través de las TIC de manera autónoma.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar, conocimientos, diagnosticarlo y adiestrarse en procedimientos alternativos de solución.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	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.
Salidas de estudio/prácticas de campo	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 desarrolla en espacios no académicos exteriores.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Durante el horario de tutorías del profesor/profesora, se resolverán las dudas que del contenido de la asignatura pueda tener el alumno.
Trabajos de aula	Durante el horario de tutorías del profesor/profesora, se resolverán las dudas que puedan surgir en la realización de los trabajos asignados.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Presentaciones/exposiciones	<p>Los alumnos prepararán una exposición sobre los proyectos asignados.</p> <p>Resultados del aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la fabricación del cemento, vidrio y cerámicas y sus operaciones. Conocer y saber aplicar el proceso experimental de recepción de materiales en la industria de materiales de construcción. Saber explicar y conocer las técnicas actuales para el análisis de cementos y hormigones. Comprender y explicar las técnicas de fabricación de los distintos tipos de vidrios. Conocer, explicar y aplicar las bases tecnológicas sobre las que se apoyan las investigaciones más recientes en el campo de las cerámicas tecnológicas. Entender, explicar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre el control ambiental de las instalaciones, la gestión de residuos y su posible aprovechamiento.</p>	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Pruebas de tipo test	<p>En el examen final y/o a lo largo del curso se incluirán problemas de tipo test.</p> <p>Resultados del aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la fabricación del cemento, vidrio y cerámicas y sus operaciones. Conocer y saber aplicar el proceso experimental de recepción de materiales en la industria de materiales de construcción. Saber explicar y conocer las técnicas actuales para el análisis de cementos y hormigones. Comprender y explicar las técnicas de fabricación de los distintos tipos de vidrios. Conocer, explicar y aplicar las bases tecnológicas sobre las que se apoyan las investigaciones más recientes en el campo de las cerámicas tecnológicas. Entender, explicar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre el control ambiental de las instalaciones, la gestión de residuos y su posible aprovechamiento.</p>	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Pruebas de respuesta corta	En el examen final se incluirán preguntas de respuesta corta. El examen se realizará en la fecha fijada por el Centro. Resultados del aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la fabricación del cemento, vidrio y cerámicas y sus operaciones. Conocer y saber aplicar el proceso experimental de recepción de materiales en la industria de materiales de construcción. Saber explicar y conocer las técnicas actuales para el análisis de cementos y hormigones. Comprender y explicar las técnicas de fabricación de los distintos tipos de vidrios. Conocer, explicar y aplicar las bases tecnológicas sobre las que se apoyan las investigaciones más recientes en el campo de las cerámicas tecnológicas. Entender, explicar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre el control ambiental de las instalaciones, la gestión de residuos y su posible aprovechamiento.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Trabajos y proyectos	Los alumnos realizarán trabajos/proyectos, individuales o colectivos, cuya temática se asignará a inicio de curso. Resultados del aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la fabricación del cemento, vidrio y cerámicas y sus operaciones. Conocer y saber aplicar el proceso experimental de recepción de materiales en la industria de materiales de construcción. Saber explicar y conocer las técnicas actuales para el análisis de cementos y hormigones. Comprender y explicar las técnicas de fabricación de los distintos tipos de vidrios. Conocer, explicar y aplicar las bases tecnológicas sobre las que se apoyan las investigaciones más recientes en el campo de las cerámicas tecnológicas. Entender, explicar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre el control ambiental de las instalaciones, la gestión de residuos y su posible aprovechamiento.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Evaluación continua. La evaluación continua se realizará durante el período de impartición de la materia, según los criterios establecidos en el apartado anterior. El examen se hará en la fecha fijada por el centro. Convocatoria ordinaria 2º periodo.

En el examen de julio no se tendrá en cuenta a evaluación continua. Se podrá obtener el 100% de la calificación en el examen a realizar en la fecha fijada por el Centro.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 20/09/2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 30/05/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 04/07/2017

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

Michael S. Mamlouk, Materiales para ingeniería civil, 2ª Edición, Ed. Pearson, 2009

Antonio Miravete, Los nuevos materiales en la construcción, 2ª Edición, Ed. Reverté, 2002

Santiago Crespo Escobar, Materiales de construcción para edificación y obra civil , 1ª Edición , Ed. Editorial Club Universitario, 2010

AENOR, AENOR, ,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Instalaciones y procesos de obtención de materiales metálicos/V09G310V01523

Mineralurgia/V09G310V01521

Tecnología de los materiales plásticos/V09G310V01524

Tratamiento de superficies y soldadura/V09G310V01623

Tratamiento y conformado de materiales/V09G310V01522

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química/V09G310V01105

Resistencia de materiales/V09G310V01304

Tecnología de materiales/V09G310V01303

Gestión de obras y replanteos/V09G310V01601

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ensayos y control de calidad de materiales**

Asignatura	Ensayos y control de calidad de materiales			
Código	V09G310V01622			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Sieiro Caramés, Virginia María			
Profesorado	Sieiro Caramés, Virginia María			
Correo-e	virchy.s@gmail.com			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Ensayos y control de calidad de materiales es una materia de 3º curso, perteneciente al Módulo 4, que engloba materias de la Tecnología Específica MM "Mineralurgia y Metalurgia". La idea central de esta materia gira en torno de la necesidad que la industria y la economía global de la actualidad precisan de medidas y ensayos exactos para garantizar la calidad de toda la producción y de las actividades relacionadas. El objetivo fundamental es que el alumno conozca las principales técnicas de caracterización y los ensayos de determinación de propiedades de los materiales base, así como los ensayos no destructivos de control de calidad que permiten la detección de defectos en las piezas elaboradas. Especial importancia reviste la utilización de las normas que garantizan la correcta selección y utilización de los correspondientes ensayos y la interpretación de los resultados obtenidos. La materia se divide en dos partes, en la primera se aborda el estudio de las principales técnicas de caracterización química y estructural de los materiales; la segunda parte se centrará en la presentación de los ensayos y procedimientos de control de la calidad, que permiten garantizar un producto acomodado a las demandas sociales.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber hacer
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer

CG5	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- Saber estar /ser
CE41	Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber hacer
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber
CT7	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.	- saber hacer
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial	CG1 CG2 CG8 CE41 CT1 CT5 CT7
Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado	CG1 CG3 CG4 CG5 CG8 CE41 CT1 CT3 CT6 CT7
Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales	CG1 CG4 CE41 CT3 CT5 CT10

Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales	CG6 CG7 CE41 CT5 CT6 CT10
---	--

Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales	CG1 CG3 CG4 CE41 CT1 CT3 CT5 CT7
--	---

Contenidos

Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de los métodos analíticos y de ensayo en el control de producción actual. - Clasificación de los métodos. - Selección del método analítico adecuado: metodología y parámetros de calidad. - Calidad en el muestreo: toma e preparación de las muestras.
TEMA 2.- MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> - Características básicas de los distintos métodos. - Métodos clásicos. Tipos. Aplicación al análisis de productos metálicos, cerámicos y poliméricos. Normativa. - Métodos instrumentales. Calibración. Clasificación. Espectroscopías de absorción (UV-Vis, IR, AAS). Espectroscopías de emisión (AES, Fluorescencia de RX). - Aplicación al análisis de productos metálicos, cerámicos y poliméricos. Normativa.
TEMA 3.- TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MICROESTRUTURAL	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas microscópicas (M. óptica, M. electrónica de barrido; M. electrónica de transmisión; M. de fuerzas atómicas). - Métodos de difracción y dispersión (Difracción de RX), difracción de electrones, dispersión láser. - Aplicación a caracterización de materiales consolidados (metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos) y particulados. - Caracterización microestructural de materiales porosos (Porosimetría de Intrusión de Mercurio-PIM).
TEMA 4.- ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA Y TÉRMICA	<ul style="list-style-type: none"> - Ensayos mecánicos: Dureza; Ensayo de tracción, compresión y flexión. Ensayo de Flexión a impacto. Ensayos de fatiga. Normativa. - Análisis térmico: Calorimetría diferencial de barrido y Análisis Termogravimétrica. - Ensayos de control de calidad en materiales particulados: granulometría, morfología, densidad, fluidez, compactabilidad.
TEMA 5.- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END) DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual: Desarrollo de la inspección. Análisis de la información. Instrumentos necesarios. Códigos y especificaciones - Técnicas superficiales: Técnica de líquidos penetrantes. Partículas magnéticas - Radiología Industrial: Fuentes de radiación. Calidad de la radiografía. Técnicas operatorias: Ejemplos de aplicaciones. Interpretación de imágenes radiográficas. Atlas de radiografías tipo. Técnicas radiográficas especiales. Riesgos y medidas de seguridad. - Técnica de ultrasonidos: Fundamentos del método. Equipos y técnicas operatorias. Interpretación de las indicaciones. - END en el Control de calidad en la construcción: Normativas. Instrumentos y ensayos (Esclerómetro, Fisurómetro, Pachómetro, Profundidad de carbonatación, etc)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1.4	0	1.4

Sesión magistral	17	34	51
Prácticas de laboratorio	13.1	13.3	26.4
Prácticas autónomas a través de TIC	0	5	5
Estudio de casos/análisis de situaciones	8	21	29
Debates	1.5	3	4.5
Tutoría en grupo	2	4	6
Salidas de estudio/prácticas de campo	6	7.2	13.2
Pruebas de respuesta corta	1	4	5
Pruebas de tipo test	0.5	2	2.5
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	0.5	1	1.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	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	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia, la planificación docente y el sistema de evaluación.
Sesión magistral	Exposición oral y directa por parte del profesor de los principales contenidos sobre la materia objeto de estudio. Antes del comienzo de cada tema, el alumno debe haber leído la documentación suministrada. En las sesiones magistrales se marcarán las directrices de los trabajos que desarrollarán los alumnos en el estudio de casos, y en las prácticas autónomas TIC.
Prácticas de laboratorio	Se desarrollarán en los laboratorios del área, y consisten en actividades de aplicación directa de los conocimientos de las técnicas descritas en el aula, para la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. En algunos casos será el propio alumnado lo que desarrolle la experiencia práctica, en otros casos, será el profesor lo que realice la demostración, debiendo el alumnado trabajar de manera individual o en grupo sobre los resultados obtenidos. Tras de su realización deberá entregarse una breve memoria sobre su desarrollo.
Prácticas autónomas a través de TIC	El alumnado resolverá cuestiones y ejercicios de forma autónoma, a través de la plataforma Tem@, de cada uno de los temas que serán expuestos en el aula y en el laboratorio, después de haber realizado el trabajo personal de estudio y análisis. Estas cuestiones estarán a la disposición del alumnado en períodos concretos de tiempo, y serán tenidos en cuenta en la evaluación.
Estudio de casos/análisis de situaciones	En el aula se presentarán casos reales de materiales o piezas elaboradas, o normas concretas. Estos casos precisan ser analizados, estructurados, buscar y contrastar información, reflexionar, y proponer la metodología de análisis y ensayo necesaria para resolverlos. Esta actividad se realizará en grupo y se complementará con los debates. El trabajo desarrollado será tenido en cuenta en la evaluación.
Debates	Actividad complementaria a la de estudio de casos, en la que el alumnado presenta y defiende su trabajo. Intercambian información con los otros grupos y se discuten las posibles alternativas. Puede realizarse la exposición de cada caso en forma de póster que agilice su visualización por parte de los otros grupos
Tutoría en grupo	Período de tiempo destinado a resolver las dudas que los alumnos, de manera individual o en grupo, pueden encontrar en la comprensión de la materia, o en el desarrollo de los estudios de casos.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se propone la realización de dos salidas a empresas del entorno próximo, en el que el alumnado pueda comprobar la ejecución de técnicas de análisis o ensayo que no se disponen en la UVIGO. O verificar la implementación de las mismas en el ciclo de producción. Rematada la visita, se solicitará del alumnado un breve resumen de la misma, que permitirá evaluar la repercusión que tuvo en el suyo aprendizaje.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se hará una evaluación continua del alumno.
Tutoría en grupo	Se establecerán al principio de curso unas horas de tutoría semanales donde el profesor resolverá todas las dudas del alumno.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Prácticas autónomas a través de TIC	<p>Questionarios y ejercicios propuestos para su realización a través de la plataforma Tem@. Se responderán al final de cada tema desarrollado en el aula, en el tiempo indicado para tal efecto. Estos cuestionarios, permiten evaluar el esfuerzo continuado que realiza el alumnado para avanzar en la materia. Resultado de aprendizaje: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales.</p>	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE41 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Pruebas de respuesta corta	<p>Constituirá una parte de la prueba escrita que se llevará a cabo en las fechas fijadas por el centro. Constará de preguntas breves relativas a los conceptos mas destacados de la materia. Deberán ser respondidas a ojos vistas y razonado. Para superar la materia, el alumnado deberá realizar esta prueba y alcanzar un 35% de la calificación posible en este apartado. Resultados de aprendizaje: Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.</p>	25	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE41 CT1 CT3 CT5 CT6 CT10
Pruebas de tipo test	<p>Constituirá otra parte de la prueba escrita que se llevará en las fechas fijadas por el centro. Constará de preguntas tipo test de elección simple o múltiple, en las que se penalizarán las respuestas incorrectas. Para superar la materia, el alumnado deberá realizar esta prueba y alcanzar un 35% de la calificación posible en este apartado. Resultados de aprendizaje: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.</p>	25	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE41 CT1 CT3 CT5 CT6 CT10

Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	Permitirán la evaluación de las habilidades adquiridas en las prácticas de laboratorio, así como el aprovechamiento de las visitas a empresas realizadas. Se valorará la claridad de la exposición y el ajuste a la nomenclatura y normativa trabajada. Resultados de aprendizaje: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales.	20	CG3 CG4 CE41 CT7
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se valorará la capacidad del alumnado para el análisis, búsqueda y estructuración de la información, así como la solución propuesta, y la redacción del trabajo. Se valorará la defensa del trabajo realizado durante los "Debates" de los casos propuestos. Resultados de aprendizaje: Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.	20	CG1 CG5 CG6 CG7 CG8 CE41 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación continua no se guarda y en la segunda edición en julio se procederá a realizar un examen en dos partes: teoría y problemas. Cada parte vale el 50%.

Para la evaluación continua hay que entregar el 90% de las actividades.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 22/09/2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 18/05/2017
- 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

Skoog, Douglas A., PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL, México D. F. : Cengage Learning, 2008

Sam Zhang, Lin Li, Ashok Kumar, Materials characterization techniques , Boca Raton : CRC Press, cop, 2009

Varios, MÉTODOS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, INTA, 1998

Yang Leng , "MATERIALS CHARACTERIZATION : INTRODUCTION TO MICROSCOPIC AND SPECTROSCOPIC METHODS" , John Wiley, 2008

Cartz, L., "NON DESTRUCTIVE TESTING" , ASM International, 1995

UNE, Catálogo de normas , Acceso vía Norweb,

Son muchos los títulos que se pueden sugerir para el seguimiento de la materia, pero ninguno que pueda considerarse básico, en el sentido de que abarque la totalidad de los temas tratados.

En cada tema, se sugerirán los recursos que mejor se adapten al desarrollo del mismo.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Plantas de fabricación de materiales de construcción/V09G310V01621

Tratamiento de superficies y soldadura/V09G310V01623

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Informática: Estadística/V09G310V01203

Química/V09G310V01105

Tecnología de materiales/V09G310V01303

Tecnología de los materiales plásticos/V09G310V01524

Tratamiento y conformado de materiales/V09G310V01522

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamiento de superficies y soldadura**

Asignatura	Tratamiento de superficies y soldadura			
Código	V09G310V01623			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Cristóbal Ortega, María Julia			
Profesorado	Cristóbal Ortega, María Julia			
Correo-e	mortega@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Tratamiento de superficies y soldadura			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer

CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer
CE40	Tratamiento de superficies y soldaduras.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber - saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber
CT10	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y saber aplicar las técnicas actuales disponibles para la mejora de las propiedades superficiales: resistencia al desgaste y a la corrosión.	CG1 CG2 CG4 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT7
Adquirir criterios para la selección del tratamiento de superficies más adecuado para alargar la vida de un componente en función de sus condiciones de servicio.	CG3 CG5 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8
Conocimiento aplicado de los principales procesos de soldadura de los materiales usados en la industria	CE40 CT1 CT5 CT7

Debe ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos sobre la soldabilidad de los materiales para seleccionar con éxito el proceso de soldadura más adecuado para cada unión específica.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CE40 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8
Conocer y saber utilizar las normas relacionadas con los procedimientos de soldeo	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE40 CT1 CT5 CT7 CT8
Saber redactar textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados	CG3 CG4 CE40 CT1 CT4 CT5 CT7
Saber trabajar en equipo, característico del entorno profesional actual e imprescindible para la resolución de problemas en el área de Ciencia de Materiales, por su carácter interdisciplinar.	CT4 CT5 CT8 CT10
Debe ser capaz de identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático.	CT1 CT5 CT7 CT10
Debe ser capaz de llevar a término los trabajos encomendados a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesor, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información	CG7 CE40 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Contenidos

Tema

TEMA 1.-Introducción a los fenómenos de degradación relacionados con las superficies.

TEMA 2. Recubrimientos electrolíticos y químicos: galvanizado, anodizado y recubrimientos por electrodeposición.

TEMA 3.-Recubrimientos por fusión: recargue superficial y proyección térmica.

TEMA 4.-Recubrimientos en vacío y atmósferas controladas: CVD y DVD.

TEMA 5.-Técnicas de modificación superficial: implantación iónica, tratamiento superficiales mediante láser.

TEMA 6.- Principales procesos de soldeo: soldadura por fusión, soldadura blanda y fuerte y soldadura en estado sólido.

TEMA 7.- Metalurgia de la soldadura.

TEMA 8.- Soldabilidad de las principales aleaciones estructurales: aceros y aleaciones de aluminio.

TEMA 9.-Garantía de calidad: defectología, y cualificación de procedimientos de soldeo

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	10	15
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	0	3
Presentaciones/exposiciones	2	8	10
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Prácticas autónomas a través de TIC	0	4	4
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	5	5
Tutoría en grupo	2.5	2.5	5
Sesión magistral	20	40	60
Trabajos y proyectos	4	12	16
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Pruebas de tipo test	1	0	1
Estudio de casos/análisis de situaciones	2	4	6

*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 problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a empresas y centros tecnológicos
Presentaciones/exposiciones	Presentación de trabajos (individual o en grupos). Aprendizaje colaborativo
Prácticas de laboratorio	Clases experimentales de laboratorio. Aprendizaje por proyectos
Prácticas autónomas a través de TIC	Aprendizaje por resolución de ejercicios prácticos empleando aplicaciones informáticas y bases de datos
Estudio de casos/análisis de situaciones	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Tutoría en grupo	Entrevistas que el alumno mantiene con el profesorado de la asignatura para asesoramiento/desarrollo de actividades de la asignatura 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
Resolución de problemas y/o ejercicios	Las cuestiones y dudas relacionadas con esta metodología se atenderán, a lo largo del curso académico, en el horario de tutorías del profesor.
Presentaciones/exposiciones	Las cuestiones y dudas relacionadas con esta metodología se atenderán, a lo largo del curso académico, en el horario de tutorías del profesor.
Prácticas de laboratorio	Las cuestiones y dudas relacionadas con esta metodología se atenderán durante la práctica de laboratorio y, de ser necesario, durante el horario de tutorías del profesor.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Las cuestiones y dudas relacionadas con esta metodología se atenderán, a lo largo del curso académico, en el horario de tutorías del profesor.
Tutoría en grupo	Durante las tutorías grupales se abordaran las dudas generales relacionadas con el desarrollo de los trabajos y proyectos, estudio de casos/ análisis de situaciones y exposiciones

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	<p>Exámen escrito (preguntas cortas y tipo test) de los principales contenidos de la materia.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer y saber aplicar las técnicas actuales disponibles para la mejora de las propiedades superficiales: resistencia al desgaste y a la corrosión. Adquirir criterios para la selección del tratamiento de superficies más adecuado para alargar la vida de un componente en función de sus condiciones. Conocimiento aplicado de los principales procesos de soldadura de los materiales usados en la industria. Debe ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos sobre la soldabilidad de los materiales para seleccionar con éxito el proceso de soldadura más adecuado para cada unión específica. Conocer y saber utilizar las normas relacionadas con los procedimientos de soldeo. Saber redactar textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados. Saber trabajar en equipo, característico del entorno profesional actual e imprescindible para la resolución de problemas en el área de Ciencia de Materiales, por su carácter interdisciplinar. Debe ser capaz de identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático. Debe ser capaz de llevar a término los trabajos encomendados a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesor, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información.</p>	65	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8
Presentaciones/exposiciones	<p>Evaluación de las presentaciones de los trabajos realizados por el alumno. Se valorará la capacidad del alumno para desarrollar el tema de trabajo, así como su claridad, dificultad, y la presentación oral del mismo.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer y saber aplicar las técnicas actuales disponibles para la mejora de las propiedades superficiales: resistencia al desgaste y a la corrosión. Adquirir criterios para la selección del tratamiento de superficies más adecuado para alargar la vida de un componente en función de sus condiciones. Conocimiento aplicado de los principales procesos de soldadura de los materiales usados en la industria. Debe ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos sobre la soldabilidad de los materiales para seleccionar con éxito el proceso de soldadura más adecuado para cada unión específica. Conocer y saber utilizar las normas relacionadas con los procedimientos de soldeo. Saber redactar textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados. Saber trabajar en equipo, característico del entorno profesional actual e imprescindible para la resolución de problemas en el área de Ciencia de Materiales, por su carácter interdisciplinar. Debe ser capaz de identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático. Debe ser capaz de llevar a término los trabajos encomendados a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesor, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información.</p>	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8

Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se evaluarán según los criterios de asistencia y grado de participación, informes de desarrollo de prácticas o de visitas a empresas (individuales o por grupos).	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT10
	<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</p> <p>Conocer y saber aplicar las técnicas actuales disponibles para la mejora de las propiedades superficiales: resistencia al desgaste y a la corrosión. Adquirir criterios para la selección del tratamiento de superficies más adecuado para alargar la vida de un componente en función de sus condiciones. Conocimiento aplicado de los principales procesos de soldadura de los materiales usados en la industria. Debe ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos sobre la soldabilidad de los materiales para seleccionar con éxito el proceso de soldadura más adecuado para cada unión específica. Conocer y saber utilizar las normas relacionadas con los procedimientos de soldeo. Saber redactar textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados. Saber trabajar en equipo, característico del entorno profesional actual e imprescindible para la resolución de problemas en el área de Ciencia de Materiales, por su carácter interdisciplinar. Debe ser capaz de identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático. Debe ser capaz de llevar a término los trabajos encomendados a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesor, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información.</p>		

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para aprobar la asignatura se necesitará alcanzar en cada uno de los aspectos metodológicos referenciados un 40% de su nota máxima. En relación a la convocatoria extraordinaria, no se tendrá en cuenta la evaluación continua. La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará mediante un examen escrito en el que se abordarán los aspectos más relevantes de la asignatura, tanto en cuestiones teóricas como a través de problemas de resolución numérica. Calendario de exámenes
Convocatoria Fin de Carrera: 23/09/2016 Convocatoria ordinaria 2º período: 25/05/2017 Convocatoria extraordinaria julio: 06/07/2017 Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro: <http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

Fuentes de información

Manuel Reina Gómez, Soldadura de los aceros, aplicaciones, Gráficas Lormo, 2012
H.Granjon, Bases metalúrgicas de las soldaduras, Ed. Eyrolles, 1989
Sindo Kou, Welding Metallurgy, John Wiley & Sons, 2007
Varios, Welding Handbok, ASM International, 1998
Varios, Handbook of Ion Implantation Technology, Elsevier Science Publishers, 1992
Varios, Surface engineering for corrosion and wear resistance/ edited by J.R. Davis , ASM International , 2001
Burakowski, Tadeusz , Surface engineering of metals : principles, equipment, technologies, Publicación Boca Raton (Florida), 1999

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Degradación y reciclaje de materiales/V09G310V01624
Ensayos y control de calidad de materiales/V09G310V01622
Tratamiento y conformado de materiales/V09G310V01522

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología de materiales/V09G310V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Degradación y reciclaje de materiales**

Asignatura	Degradación y reciclaje de materiales			
Código	V09G310V01624			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Vázquez Castro, Alfonso			
Profesorado	Vázquez Castro, Alfonso			
Correo-e	alfvazquez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta materia es adquirir conocimientos básicos sobre las transformaciones químicas y físicas que sufren los materiales a lo largo de su vida útil y evaluar las consecuencias prácticas de este deterioro. Se estudiarán y describirán los distintos métodos de reciclaje y las técnicas aplicables para el control de la corrosión.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer

CE42	Reciclaje de los materiales metálicos.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT2	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT4	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT6	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- Saber estar /ser
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender la problemática de los residuos industriales y urbanos, así como su composición y características	CG2 CE42 CT5
Desarrollar capacidades para poder identificar los procesos de degradación de todo tipo de materiales	CG7 CE42 CT4 CT7 CT9 CT10
Conocer los modernos sistemas de gestión integral de residuos	CG1 CE42 CT3 CT6 CT8
Conocer las operaciones básicas para la recuperación y reciclado de materiales así como la tecnología disponible y futura	CG3 CG4 CE42
Conocer las distintas alternativas de reciclado de materiales residuales, así como sus ventajas e inconvenientes	CG5 CG6 CE42 CT2 CT4

Analizar las implicaciones medioambientales, económicas y sociales de la introducción de sistemas de reciclado de materiales diversos	CG5 CG8 CE42 CT1 CT3 CT8
---	---

Contenidos	
Tema	
Tecnología de la rotura. Técnicas de inspección	Aspectos tecnológicos de la rotura. Fractografía. Mecánica de la fractura. Integridad estructural y su relación con la presencia de defectos. Predicción de la vida en servicio. Comportamiento a fatiga. Criterio de acumulación del daño. Factores que afectan a la resistencia a la fatiga. Metodologías de diseño. Inspección mediante ultrasonidos.
Reciclaje de materiales.	Introducción: material residual, origen y clasificación. Sistemas de gestión de los residuos. Tecnologías de procesamiento y separación de materiales. Tecnologías de recuperación y reciclado de materiales. Instalaciones de recuperación de materiales.
Degradación de materiales. Corrosión.	Repercusiones económicas. Consideraciones termodinámicas. Cinética de la corrosión. Principales tipos de corrosión y su génesis. Pasividad. Técnicas de evaluación y estudio de la corrosión. Tecnología de protección anticorrosiva. Inhibidores. Protección anódica y catódica. Recubrimientos metálicos y capas de conversión. Pinturas. Procedimiento de inspección y métodos de ensayo.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	17.5	22.75	40.25
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminarios	2.5	15.2	17.7
Tutoría en grupo	5	5	10
Prácticas autónomas a través de TIC	0	2.5	2.5
Trabajos de aula	7.5	14.55	22.05
Estudio de casos/análisis de situaciones	2.5	2.5	5
Pruebas de respuesta corta	2.5	20	22.5

*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 sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos las situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio.
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten afondar o complementar los contenidos de la materia.
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
Prácticas autónomas a través de TIC	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 a través de las TIC de manera autónoma.
Trabajos de aula	El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Su desarrollo puede estar vinculado con actividades autónomas del estudiante.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Tiene como finalidad 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

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Examen de respuestas cortas.	100	CG1
	Resultados de aprendizaje:		CG2
	Comprender la problemática de los residuos industriales y urbanos, así como su composición y características		CG3
	Desarrollar capacidades para poder identificar los procesos de degradación de todo tipo de materiales		CG4
	Conocer los modernos sistemas de gestión integral de residuos		CG5
	Conocer las operaciones básicas para la recuperación y reciclado de materiales así como la tecnología disponible y futura		CG6
	Conocer las distintas alternativas de reciclado de materiales residuales, así como sus ventajas e inconvenientes		CG7
	Analizar las implicaciones medioambientales, económicas y sociales de la introducción de sistemas de reciclado de materiales diversos.		CG8
			CE42
			CT1
			CT2
			CT3
			CT4
			CT5
		CT6	
		CT7	
		CT8	
		CT9	
		CT10	

Otros comentarios y evaluación de julio

Calendario de exámenes:

Convocatoria Fin de Carrera: 16/09/2016 Convocatoria ordinaria 2º período: 15/05/2017 Convocatoria extraordinaria julio: 30/06/2017

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

M^a del Pilar Cabildo Miranda , Reciclado y tratamiento de residuos, UNED, 2008

Otero Huerta, Enrique , Corrosión y degradación de materiales , Síntesis, 2001

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología de materiales/V09G310V01303

Tecnología de los materiales plásticos/V09G310V01524

DATOS IDENTIFICATIVOS**Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas**

Asignatura	Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas			
Código	V09G310V01631			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Vence Fernández, Jesús			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	El objetivo de la asignatura se centra en el estudio de los conocimientos científicos y de las aplicaciones técnicas de los dispositivos transformadores de energía que utilizan un fluido como medio intercambiador de energía. Esta aplicación de la mecánica de fluidos a la tecnología se hace formativa en un sentido industrial tratando el funcionamiento de las máquinas de fluidos motoras más usuales y sus campos de aplicación.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer

CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer
CE45	Obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer
CT2	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.	- saber hacer
CT3	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.	- saber hacer
CT4	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.	- saber hacer
CT5	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.	- saber hacer
CT10	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.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de los fundamentos de las máquinas de fluido.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE45 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones hidráulicas.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE45 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Contenidos

Tema

I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES SOBRE LAS MÁQUINAS HIDRÁULICAS.	I.1 Introducción. I.2 Clasificación de las Máquinas de Fluidos. I.3 Elementos característicos de una Turbomáquina. I.4 Clasificación y tipos de Turbomáquinas.
II. BALANCE ENERGÉTICO DE UNA MÁQUINA HIDRÁULICA.	II.1 Introducción. II.2 Ecuación de conservación de la energía total. II.3 Ecuación de conservación de la energía interna. II.4 Ecuación de conservación de la energía mecánica. II.5 Balance de energía mecánica y rendimientos en bombas hidráulicas. II.6 Balance de energía mecánica y rendimientos en turbinas hidráulicas. II.7 Evaluación del calentamiento en bombas y turbinas hidráulicas. II.8 Instalaciones de bombeo y turbinación.Indicaciones sobre el cálculo de las pérdidas de carga.
III. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FÍSICA EN TURBOMÁQUINAS.	III.1 Introducción. III.2 Variables de funcionamiento de una turbomáquina. III.3 Reducción del número de parámetros por análisis dimensional. III.4 Curvas características en bombas hidráulicas. III.5 Curvas características en turbinas hidráulicas. III.6 Coeficientes adimensionales.Velocidad y potencia específicas. III.7 Diámetro específico.Diagrama de Cordier.
IV. TEORÍA GENERAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	IV.1 Introducción.Sistemas de referencia. IV.2 Volumen de control.Ecuación de conservación de la masa. IV.3 Ecuación de conservación del momento cinético.Teorema de Euler. IV.4 Discusión de la ecuación de Euler. IV.5 Ecuación de Bernouilli en movimiento relativo al rotor. IV.6 Grado de reacción.
V. TEORÍA IDEAL UNIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	V.1 Hipótesis y objetivos de la teoría unidimensional. V.2 Ecuación de continuidad y velocidad meridiana. V.3 Velocidad acimutal y ecuación de Euler. V.4 Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiales.
VI. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS RADIALES.	VI.1 Introducción.Influencia del número de álabes. VI.2 Movimiento de un fluido incompresible en un rotor centrífugo. VI.3 Desviación angular del flujo en la salida del álabe.Correcciones.
VII. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS AXIALES.	VII.1 Introducción. VII.2 Movimiento bidimensional a través de una cascada fija. VII.3 Movimiento relativo bidimensional en el rotor. VII.4 Conjunto rotor-estator.Grado de reacción. VII.5 Equilibrio radial en una turbomáquina axial.
VIII. FLUJO REAL Y FENÓMENOS DE CAVITACIÓN EN TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	VIII.1 Introducción. VIII.2 Efectos viscosos,capas límite y flujos secundarios en las turbomáquinas. VIII.3 Pérdidas por fricciones y fugas. VIII.4 Fundamentos y efectos de la cavitación. VIII.5 Condiciones de cavitación. VIII.6 Semejanza física y cavitación.Parámetro de Thoma.
IX. MÁQUINAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS REALES.	IX.1 Introducción. IX.2 Aspectos del diseño de bombas centrífugas.Elementos complementarios. IX.3 Instalación de bombeo.Punto de funcionamiento.Acoplamiento de bombas y regulación del punto de funcionamiento. IX.4 Selección e instalación de turbinas hidráulicas.Curvas características en función del caudal y en función del régimen de giro.Efecto del distribuidor de álabes orientables. IX.5 Clasificación y descripción general de centrales,presas y embalses.Instalaciones hidráulicas de alimentación de las turbinas.Tuberías forzadas.Transitorios,golpes de ariete y chimeneas de equilibrio. IX.6 Centrales y máquinas reversibles.Centrales de acumulación por bombeo. IX.7 Regulación de un río.Producción y consumo de energía eléctrica.Automatización de las centrales hidroeléctricas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	18	39.5	57.5
Sesión magistral	26.5	40	66.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	6	6
Informes/memorias de prácticas	0	12	12
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio. Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaje colaborativo
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Incluye actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaje colaborativo Estudio de casos prácticos
Sesión magistral	Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: Sesión magistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso. Despacho 112 de la EII.
Prácticas de laboratorio	Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso. Despacho 112 de la EII.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios propuestos. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de los fundamentos de las máquinas de fluido. Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones hidráulicas.	10	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Informes/memorias de prácticas	Memoria escrita de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio, incluyendo resultados de la experimentación. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de los fundamentos de las máquinas de fluido. Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones hidráulicas.	10	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: -cuestiones teóricas. -cuestiones prácticas. -resolución de ejercicios/problemas. -tema a desarrollar. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de los fundamentos de las máquinas de fluido. Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones hidráulicas.	80	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

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: 20/09/2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 30/05/2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 04/07/2017

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

Agüera Soriano, Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas., , Editorial Ciencia 3.

C Mataix, Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas., 1986., Editorial del Castillo.

De Lamadrid., Máquinas hidráulicas. Turbinas Pelton. Bombas centrífugas, , E.T.S.I.I. Madrid.

C Mataix, Turbomáquinas hidráulicas, , Editorial ICAI.

J.M. Hernández Krahe., Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas/Unidades Didácticas V y VI., 2000., U.N.E.D.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Mecánica de fluidos/V09G310V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería nuclear**

Asignatura	Ingeniería nuclear			
Código	V09G310V01632			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	<p>Conocimiento de los conceptos básicos relativos a energía nuclear y radiaciones, en especial su interacción con la materia.</p> <p>Conocer la naturaleza de las radiaciones ionizantes y su interacción con los distintos materiales, en especial el cuerpo humano.</p> <p>Evaluar dosis y riesgos en zonas contaminadas. Instalaciones radiactivas en Aplicaciones Industriales, Médicas y de Investigación.</p> <p>Diseñar estrategias de protección en zonas con riesgo radiactivo y actuaciones de descontaminación.</p> <p>Conocimiento de los principios de la gestión de residuos radiactivos.</p> <p>Conocimiento de la normativa nacional e internacional aplicable en el campo de las radiaciones.</p> <p>Conocimiento de los fundamentos físicos y de las técnicas para la detección y medida de la radiación.</p> <p>Estudio de las principales fuentes de contaminación radiactiva y de las consecuencias de la misma.</p> <p>Evaluación de la contaminación radiactiva.</p> <p>Conocimiento de los principios y técnicas de vigilancia y prevención de la contaminación radiactiva.</p> <p>Estudio de los efectos de las radiaciones y conocimiento de los principios de Radioprotección.</p> <p>Conocimiento de los materiales nucleares, funciones en el reactor, propiedades y métodos de obtención más importantes.</p> <p>Estudio detallado del ciclo de combustible nuclear, etapas y operaciones involucradas en el mismo.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer

CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE49	Ingeniería nuclear y protección radiológica.	- saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber hacer
CT7	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.	- saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Profundizar en el estudio de las reacciones nucleares productoras de energía y en el conocimiento de los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología nuclear relacionados con la producción de energía	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE49 CT5 CT7 CT8
Capacitar al alumno en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.)	CG1 CG2 CG3 CG7 CG8 CE49 CT3 CT5 CT7
Familiarizar al ingeniero con la filosofía de la protección radiológica frente a las radiaciones y capacitarlo para la realización y/o comprensión del Programa de Protección Radiológica que obligatoriamente debe existir en toda actividad industrial que haga uso de fuentes de radiaciones o radiactivas para diferentes procesos industriales.	CG1 CG5 CG7 CG8 CE49 CT3 CT5 CT7 CT8

Contenidos

Tema

Fundamentos de física nuclear

Magnitudes y unidades radiológicas

Criterios básicos de protección radiológica

Dosimetría

Ciclo del combustible nuclear

Sistemas de reactores nucleares

Gestión de los residuos nucleares

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26.5	53	79.5
Seminarios	6	6	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	30	42
Trabajos de aula	3	1.5	4.5
Presentaciones/exposiciones	2	7	9
Pruebas de respuesta corta	0.5	0	0.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas de tipo test	0.5	0	0.5

*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.
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico, que permitirá complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teóricas. También se realizará el análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos los resuelvan de manera individual o en trabajo por parejas.
Trabajos de aula	En esta actividad el estudiante desarrollará ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante.
Presentaciones/exposiciones	En esta actividad el estudiante desarrollará los trabajos desarrollados a lo largo del curso mediante exposiciones orales y bajo las directrices y supervisión del profesor. El trabajo a exponer puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Trabajos de aula	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar para el trabajo a desarrollar relativo a la aplicación de estos contenidos

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Presentaciones/exposiciones	Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Profundizar en el estudio de las reacciones nucleares productoras de energía y en el conocimiento de los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología nuclear relacionados con la producción de energía. Capacitar al alumno en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.). Familiarizar al ingeniero con la filosofía de la protección radiológica frente a las radiaciones y capacitarlo para la realización y/o comprensión del Programa de Protección Radiológica que obligatoriamente debe de existir en toda actividad industrial que haga uso de fuentes de radiaciones o radiactivas para diferentes procesos industriales.	15	CT5 CT7 CT8
Pruebas de respuesta corta	Pruebas a realizar a lo largo del curso de respuesta corta. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Profundizar en el estudio de las reacciones nucleares productoras de energía y en el conocimiento de los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología nuclear relacionados con la producción de energía. Capacitar al alumno en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.). Familiarizar al ingeniero con la filosofía de la protección radiológica frente a las radiaciones y capacitarlo para la realización y/o comprensión del Programa de Protección Radiológica que obligatoriamente debe de existir en toda actividad industrial que haga uso de fuentes de radiaciones o radiactivas para diferentes procesos industriales.	10	CT3 CT5 CT7 CT8
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final. Consistirá en una prueba en la que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, donde se evaluará principalmente la capacidad de aplicar los conocimientos. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Profundizar en el estudio de las reacciones nucleares productoras de energía y en el conocimiento de los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología nuclear relacionados con la producción de energía. Capacitar al alumno en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.). Familiarizar al ingeniero con la filosofía de la protección radiológica frente a las radiaciones y capacitarlo para la realización y/o comprensión del Programa de Protección Radiológica que obligatoriamente debe de existir en toda actividad industrial que haga uso de fuentes de radiaciones o radiactivas para diferentes procesos industriales.	70	CT3 CT5 CT7 CT8
Pruebas de tipo test	Pruebas a realizar a lo largo del curso de conceptos básicos. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Profundizar en el estudio de las reacciones nucleares productoras de energía y en el conocimiento de los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología nuclear relacionados con la producción de energía.	5	CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Aquellos alumnos que realicen las tareas que el profesor encarga durante el curso, EVALUACIÓN CONTINUA, podrán llegar al examen final con una renta de puntos compensable que representa como máximo el 30% de la nota máxima (10 puntos). Los puntos alcanzados tendrán validez en las dos ediciones del examen del curso.

Asimismo, durante el curso y en el tiempo de las clases magistrales, seminarios, trabajos en aula, prácticas, etc., el profesor podrá evaluar los conocimientos del alumno dados hasta ese momento.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16/09/2016

- Convocatoria ordinaria 2º período: 15/05/2017

- Convocatoria extraordinaria Julio: 30/06/2017

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

John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, Introduction to Nuclear Engineering, 2001, Prentice-Hall, Inc

Jaume Jorba Bisbal et al., Radiaciones ionizantes : utilización y riesgos, , Ediciones UPC

Kenneth D. Kok, Nuclear Engineering Handbook, 2009, Taylor and Francis Group, LLC

Jean-Louis Basdevant, James Rich and Michel Spiro, Fundamentals In Nuclear Physics, 2005, Springer Science+Business Media, Inc

Varios: Apuntes, Apuntes específicos sobre Ingeniería Nuclear, ,

José Ródenas Diago, Introducción a la ingeniería de la contaminación radiactiva, , Colecciones UPV

José Ródenas Diago, Problemas ambientales de la energía nuclear, , Colecciones UPV

Manuel R. Ortega Girón, Colección de libros sobre Radiaciones Ionizantes y Radioprotección, ,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Explosivos**

Asignatura	Explosivos			
Código	V09G310V01633			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	García Bastante, Fernando María			
Profesorado	García Bastante, Fernando María Martín Suárez, José Enrique			
Correo-e	bastante@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos			
Descripción general	Asignatura sobre la ciencia y tecnología de los explosivos.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer

CE52	Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT4	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.	- saber hacer
CT6	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber hacer
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Debe ser capaz de: Describir la evolución histórica de la tecnología y ciencia de los explosivos. Distinguir los principales hitos y el porqué de su importancia.	CE52 CT1 CT9
Debe ser capaz de: Definir los materiales energéticos Distinguir las diferentes familias que lo conforman así como sus características y usos. Interpretar los caracteres distintivos entre las mismas. Clasificar los explosivos según su estructura y su uso.	CG3 CE52
Debe ser capaz de: Distinguir los diferentes regímenes de reacción de los materiales energéticos. Explicar el significado de los conceptos básicos relativos a la reacción de los explosivos. Explicar y aplicar los conceptos básicos de la termoquímica para la resolución de los problemas.	CT6 CT7
Debe ser capaz de: Identificar y describir los principales ensayos utilizados para determinar las características prácticas de los explosivos y su catalogación. Relacionarlos, en su caso, con las características determinadas de forma teórica. Citar las fuentes que regulan dichos ensayos	CG1 CG8 CE52 CT1 CT6 CT9
Debe ser capaz de: Calcular las características determinadas de forma teórica de los explosivos. Explicar el significado de cada una de ellas y sus relaciones con las determinadas en los ensayos. Explicar la metodología de resolución así como las hipótesis de partida.	CG1 CG3 CG7 CE52 CT4 CT7
Debe ser capaz de: Describir el proceso general de nitración e identificar las diferentes fases y materias primas requeridas en la fabricación de cada uno de los principales explosivos secundarios. Describir los procesos de fabricación de los explosivos industriales, sus fases, las materias primas de partida. Enunciar las medidas de seguridad generales en la fabricación de explosivos.	CG1 CG2 CG4 CG5 CG6 CE52
Debe ser capaz de: Conocer y aplicar la reglamentación en materia de seguridad en la fabricación, transporte y distribución de explosivos.	CG1 CG2 CG8 CT4 CT6 CT9

Contenidos

Tema	
Reseña histórica sobre los explosivos	De la pólvora negra a los agentes de voladura El saber científico sobre la detonación

Material Energéticos	Concepto Regímenes de descomposición Calor de reacción y energía de enlace Clasificaciones Descomposición térmica de los explosivos Mecanismo de propagación de la detonación Tránsito deflagración-detonación Tránsito choque-detonación Catalogación de los explosivos. Ensayos.
Fundamentos de Detónica	Introducción Detonación ideal Ecuaciones de Rankine-Hugoniot y teoría C-J Cálculo de las características teóricas de los explosivos Detonación real
Sustancias Explosivas	Clasificación de los altos explosivos Sustancias intrínsecamente explosivas Mezclas explosivas Explosivos convencionales Agentes de voladura Pólvora negra
Seguridad y Reglamentación	Reglamento de explosivos Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías por carretera Prevención de riesgos laborales

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	10	15
Presentaciones/exposiciones	2.5	12.5	15
Prácticas en aulas de informática	15	15	30
Tutoría en grupo	2.5	2.5	5
Sesión magistral	25	32.5	57.5
Otras	2.5	25	27.5

*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	El profesor planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido. El alumnado trabajará de forma autónoma en su resolución.
Presentaciones/exposiciones	El alumnado expondrá oralmente los trabajos que se le asignen en la asignatura
Prácticas en aulas de informática	A partir de los conocimientos esbozados en las clases magistrales el profesor enseñará la resolución de ejercicios con ayuda del ordenador enseñando además la integración de los conocimientos teóricos con los prácticos.
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios o en las prácticas TIC.
Sesión magistral	Se expondrán y explicarán los fundamentos de los conceptos y técnicas que aborda la asignatura en las clases teóricas. El alumnado profundizará en los mismos con la ayuda de la bibliografía recomendada por el profesor.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas relacionadas con los contenidos teórico prácticos de la asignatura, especialmente las relacionadas con la resolución de los ejercicios y trabajos planteados.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la resolución correcta de los ejercicios planteados. Resultados de aprendizaje: Explicar el significado de los conceptos básicos relativos a la reacción de los explosivos. Explicar y aplicar los conceptos básicos de la termoquímica para la resolución de los problemas. Calcular las características determinadas de forma teórica de los explosivos.	5	CG1 CG7 CE52 CT7
Presentaciones/exposiciones	Se valorará la calidad en la exposición y presentación de los trabajos así como su contenido. Resultados de aprendizaje: Explicar y aplicar los conceptos básicos de la termoquímica para la resolución de los problemas. Calcular las características determinadas de forma teórica de los explosivos. Aplicar la reglamentación en materia de seguridad en la fabricación, transporte y distribución de explosivos.	5	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CT1 CT4 CT6 CT7 CT9
Prácticas en aulas de informática	Se valorará la correcta resolución y la presentación de los informes de los casos que se plantearán en clase. Resultados de aprendizaje: Explicar y aplicar los conceptos básicos de la termoquímica para la resolución de los problemas. Calcular las características determinadas de forma teórica de los explosivos.	10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CT1 CT4 CT6 CT7
Otras	Examen escrito que puede incluir preguntas con respuesta tanto breve como de desarrollo así como algún caso práctico. Se valorará la completitud, exactitud, redacción y presentación de las respuestas a las preguntas planteadas. Resultados de aprendizaje: La prueba evalúa, en general, todos los resultados de aprendizaje esperados con una fuerte ponderación en lo concerniente a la fabricación de explosivos.	80	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE52 CT1 CT6

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación continua requiere que de asistencia continua a clase, aceptándose únicamente las faltas debidamente justificadas.

En caso de optar a la evaluación continua el alumnado:

Deberá entregar un informe recopilatorio de los ejercicios de clase, en formato digital, debidamente presentado y maquetado.

Esto mismo se aplicará al informe de los casos planteados para las prácticas de informática, siendo necesario en este caso que el alumnado demuestre que tiene las bases teóricas requeridas para la comprensión de la materia involucrada en dichas prácticas.

Podrá presentarse a parciales de la asignatura que liberarán del examen final siempre y cuando la nota mínima alcanzada en todos y cada uno de ellos sea al menos del 50% de su total.

Para aprobar la asignatura es requisito necesario obtener una puntuación mínima del 40% en la parte teórica (examen final) y otro tanto en la parte práctica (informes y exposición de los ejercicios o examen final).

En la convocatoria extraordinaria de Julio, la materia se evaluará a través de un examen único, en el cual la parte teórica supondrá un 60% de la nota y la resolución de problemas y ejercicios el 40% restante. Para aprobar la materia es requisito necesario obtener una puntuación mínima del 40% en la parte teórica (sobre 60%), y de un 40% en la parte de ejercicios (sobre 40%).

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 23/9/2016

- Convocatoria ordinaria 2º período: 25/05/2017

- Convocatoria extraordinaria julio: 06/07/2017

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

- Thomas M. Klapötke (2012), Chemistry of High-Energy Materials, ISBN-10: 3110273586.
- Jai Prakash Agrawal (2015), High Energy Materials: Propellants, Explosives and Pyrotechnics, John Wiley & Sons.
- Sanchidrián J. y Muñiz, E. : "Curso de tecnología de explosivos" (2000). Fundación Gómez Pardo.
- Köhler J. y Meyer R. : "Explosivos" (2002). VCH.
- Akhavan J. (2011) : "The chemistry of explosivos". The Royal Society of Chemistry.
- Monforte S. (1992) : "Las pólvoras y sus aplicaciones. Tomo I y II". UEE.
- Reglamento de Explosivos (RD 230/1998)
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RD 863/1985)
- Real Decreto sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (RD 2115/1998)
- ADR 2015

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Voladuras/V09G310V01702

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química/V09G310V01105

Seguridad y salud/V09G310V01403

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

Otros comentarios

Es imperativo para cursar esta asignatura el conocimiento previo que sobre explosivos se imparte en la asignatura: Explotación sostenible de los recursos mineros I.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Control de calidad de materiales**

Asignatura	Control de calidad de materiales			
Código	V09G310V01634			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Sieiro Caramés, Virginia María			
Profesorado	Sieiro Caramés, Virginia María			
Correo-e	virchy.s@gmail.com			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Fallo en servicio de materiales empleados en la industria energética: fluencia, fatiga, corrosión y otros procesos de degradación. Prevención del fallo en servicio. Normas. Se estudian también los controles que se han de hacer a los materiales empleados en los distintos campos de Construcción bien de Obra Pública (Embalses) o de Plantas Industriales y Energéticas (refinerías, aerogeneradores, nuclear). Proyectos llave en mano que deben cumplir una certificación de calidad y de seguridad.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber hacer
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer

CG7	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.	
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - Saber estar /ser
CE53	Control de la calidad de los materiales empleados	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber hacer
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber
CT7	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.	- saber hacer
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial	CG1 CG2 CG5 CG8 CE53 CT1 CT5 CT7
Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado	CG1 CG3 CG4 CG8 CE53 CT1 CT3 CT6 CT7
Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales	CG1 CG4 CG5 CE53 CT3 CT5 CT10
Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales	CG6 CG7 CE53 CT5 CT6 CT10

Contenidos

Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de los métodos analíticos y de ensayo en el control de producción actual. - Clasificación de los métodos. - Selección del método analítico adecuado: metodología y parámetros de calidad. - Calidad en el muestreo: toma e preparación de las muestras
TEMA 2.- MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> - Características básicas de los distintos métodos. - Métodos clásicos. Tipos. Aplicación al análisis de productos metálicos, cerámicos y poliméricos. Normativa. - Métodos instrumentales. Calibración. Clasificación. Espectroscopías de absorción (UV-Vis, IR, AAS). Espectroscopías de emisión (AES, Fluorescencia de RX) - Aplicación al análisis de productos metálicos, cerámicos y poliméricos. Normativa.
TEMA 3.- TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MICROESTRUCTURAL	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas microscópicas (M. óptica, M. electrónica de barrido; M. electrónica de transmisión; M. de fuerzas atómicas . - Métodos de difracción y dispersión (Difracción de RX), difracción de electrones, dispersión láser. - Aplicación a caracterización de materiales consolidados (metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos) y particulados - Caracterización microestructural de materiales porosos (Porosimetría de Intrusión de Mercurio-PIM)
TEMA 4.- ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA Y TÉRMICA	<ul style="list-style-type: none"> - Ensayos mecánicos: Dureza; Ensayo de tracción, compresión y flexión. Ensayo de Flexión a impacto. Ensayos de fatiga. Normativa. - Análisis térmico: Calorimetría diferencial de barrido y Análisis Termogravimétrica. - Ensayos de control de calidad en materiales particulados: granulometría, morfología, densidad, fluidez, compactabilidad
TEMA 5.- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END) DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual: Desarrollo de la inspección. Análisis de la información. Instrumentos necesarios. Códigos y especificaciones - Técnicas superficiales: Técnica de líquidos penetrantes. Partículas magnéticas - Radiología Industrial: Fuentes de radiación. Calidad de la radiografía. Técnicas operatorias: Ejemplos de aplicaciones. Interpretación de imágenes radiográficas. Atlas de radiografías tipo. Técnicas radiográficas especiales. Riesgos y medidas de seguridad. - Técnica de ultrasonidos: Fundamentos del método. Equipos y técnicas operatorias. Interpretación de las indicaciones. - END en el Control de calidad en la construcción: Normativas. Instrumentos y ensayos (Esclerómetro, Fisurómetro, Pachómetro, Profundidad de carbonatación, etc)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Sesión magistral	13.5	22	35.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	18	12.5	30.5
Prácticas autónomas a través de TIC	0	5	5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	20	20
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	2.5	7.5
Metodologías integradas	4	18.5	22.5

Pruebas de respuesta corta	1	4	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	3	5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Se introduce la asignatura de que va a tratar, su importancia en la titulación, el método de docencia y el de evaluación de la misma. Repaso de la Guía docente con el alumno
Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas relacionadas en el programa, individuales o en grupo dependiendo del número de alumnos. Se evaluará su destreza en el laboratorio y su capacidad de interpretar resultados
Sesión magistral	Explicación de los conceptos más complejos de cada tema detallado en el programa. En esas mismas sesiones se examinarán 2 veces a lo largo del curso para ver si han alcanzado los conocimientos necesarios. Durante las clases se practicará el peer instruction -Test conceptual-
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución en clase de distintos tipos de ejercicios relacionados con los temas. Se evaluará la participación en la resolución de los mismos. Se evaluarán algunos hechos en las horas de clase
Prácticas autónomas a través de TIC	Participación en los distintos foros que se propongan de cada tema y en los cuestionarios relacionados.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Realización de ejercicios individual y en grupo que se evaluarán y se corregirán para detectar fallos a lo largo del curso
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a Centros donde se hacen ensayos de control de calidad aquí en Galicia
Metodologías integradas	Realización de un proyecto en grupos en el que realizarán una página WEB en la que se acumulará información sobre las distintas industrias energéticas y sus controles de calidad. Se vorarán las web, y junto con la evaluación personalizada de cada alumno se obtendrá la nota individual.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Metodologías integradas	Se hará evaluación continua del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se plantearán problemas o casos a los alumnos y tendrán que resolverlos de forma autónoma. Esto será tenido en cuenta dentro de su evaluación continua.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Metodologías integradas	Se evaluará la WEB realizada por cada grupo en función de unos parámetros. Además cada miembro valorará a sus compañeros. Resultados de aprendizaje: Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales. Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial.	15	CG1 CG2 CG3 CG8 CT1 CT5
Prácticas de laboratorio	Destreza y capacidad de interpretar datos de resultados en los ensayos de laboratorio. Resultados de aprendizaje: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado.	20	CG1 CG4 CE53 CT3 CT7 CT10

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se recogerán ejercicios para corregir en cada sesión. Se evaluarán y devolverán (5%) Resultados de aprendizaje: Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales.	5	CT1 CT3 CT7 CT10
Prácticas autónomas a través de TIC	Participación en foros y cuestionarios Resultados de aprendizaje: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.	10	
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Evaluación de ejercicios de forma autónoma se recogerán en clase Resultados de aprendizaje: Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales.	5	CE53 CT1 CT3 CT7
Salidas de estudio/prácticas de campo	Informe de las distintas salidas de campo a modo de cuestionario dirigido a contestar de modo individual en la fecha oficial de examen. resultados de aprendizaje: Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales.	2	CG5 CG6 CG8 CE53
Pruebas de respuesta corta	Fecha de examen un examen de preguntas cortas que valorará todos los conocimientos adquiridos en el curso. Resultados de aprendizaje: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.	28	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CE53 CT1
Resolución de problemas y/o ejercicios	Problemas relacionados con lo hecho a lo largo del curso. En fecha de examen. Resultados de aprendizaje: Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales.	15	CE53 CT1 CT3

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación continua no se guarda y en la segunda edición en julio se procederá a realizar un examen en dos partes: teoría y problemas. Cada parte vale el 50%.

Para la evaluación continua hay que entregar el 90% de las actividades

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 22/09/2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 18/05/2017
- 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

ASTME INTERNATIONAL, Standards WorldWide, ,

Zhan S. Li L., Kumar A., Materials Characterización Techniques, 3, 2009

AENOR, Normas UNE, ,

Ashby, Jones, Materiales para la Ingeniería, 1, 2009

UNE, Catalogo de normas, Acceso via Norweb,

Se proporcionará al alumno material confeccionado por el profesorado de la titulación que se ajuste más a lo que necesita en el caso de recursos energéticos.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Operacións básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos/V09G310V01532

Tecnología eléctrica/V09G310V01531

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Geología: Geología/V09G310V01205

Informática: Estadística/V09G310V01203

Tecnología de materiales/V09G310V01303

Concentración de menas/V09G310V01511

DATOS IDENTIFICATIVOS**SIG y ordenación del territorio**

Asignatura	SIG y ordenación del territorio			
Código	V09G310V01701			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	González Jorge, Higinio Martínez Sánchez, Joaquín			
Correo-e	higiniog@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Sistemas de Información Geográfica.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer

CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer
CE27	Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
--	---

Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
--	---

Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
--	---

Contenidos

Tema
Concepto de ordenación del territorio. La necesidad de la ordenación del territorio
Marco legal e institucional de la ordenación del territorio
La ordenación del territorio y su relación con el medio ambiente
Ordenación del territorio y minería sostenible
Métodos y procesos del análisis territorial. Factores climáticos y atmosféricos. El medio físico.
Planificación y gestión territorial. Planificación urbanística integral. Etapas.
Modelos de planificación. Evaluación de alternativas.
Los sistemas de información geográfica en la ordenación del territorio.
Geoprocesos SIG

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
--	----------------	----------------------	---------------

Sesión magistral	27.5	50	77.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	25	47.5	72.5

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Sesión teórica en clase
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Atención telemática y en tutorías
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención telemática y en tutorías

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Examen teórico. Resultados de aprendizaje: Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales. Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial. Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación. Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG. Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras. Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen de problemas. Resultados de aprendizaje: Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales. Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial. Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación. Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG. Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras. Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Evaluación:

Examen escrito que integra contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

Calendario de exámenes:

Convocatoria fin de carrera: 09/09/2016

Convocatoria ordinaria: 20/12/2016
Convocatoria extraordinaria: 26/06/2017

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

- Sistemas de información geográfica. Victor Olaya, 2014. Recurso web.
 - Sistemas de información geográfica y cartografía temática: métodos y técnicas para el trabajo. Gustavo Buzai, 2008.
 - GIS Fundamentals. Paul Bolstad, 2008.
 - SIG: Sistemas de información geográfica. Javier Gutierrez, 1994.
-

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Geomática/V09G310V01401

Cartografía temática y teledetección/V09G310V01514

Gestión de obras y replanteos/V09G310V01601

DATOS IDENTIFICATIVOS**Voladuras**

Asignatura	Voladuras			
Código	V09G310V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	García Bastante, Fernando María			
Profesorado	García Bastante, Fernando María García Menéndez, Julio Francisco			
Correo-e	bastante@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos			
Descripción general	Asignatura sobre la ingeniería de los explosivos			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer

CE26	Manejo, transporte y distribución de explosivos.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT3	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.	- saber hacer
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber hacer
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Debe se capaz de: Explicar las características de las diferentes familias de explosivos, sus usos y su presentación comercial. Explicar el funcionamiento de los accesorios de voladura y sus aplicaciones.	CG1 CG2 CE26 CT1 CT3 CT5 CT6
Debe ser capaz de: Explicar los diferentes mecanismos de fragmentación de la roca por acción del explosivo.	CG1 CG3 CE26 CT3
Debe estar capacitado para el diseño de voladuras a cielo abierto y en túnel: las técnicas de cálculo, los esquemas de perforación, las secuencias de encendido, los criterios de diseño y el cálculo de los costes.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CE26 CT1 CT3 CT7
Debe esta capacitado para la estimación, valoración y control de los resultados de la voladura, y de las afecciones que pudieran ocasionar la misma: fragmentación, proyección y vibraciones.	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CT3 CT7 CT9
Debe aprender las fuentes de la reglamentación existente en materia de explosivos. Debe memorizar los aspectos más importantes referentes a la seguridad en el uso, manejo y transporte de explosivos.	CG1 CG2 CG8 CE26 CT5 CT6 CT9
Debe adquirir de una visión de la fragmentación de la roca mediante voladura como un proceso más de los que integra el laboreo de minas, y que, como tal, sus objetivos no son independientes del resto de dichos procesos.	CT7 CT9

Contenidos

Tema

Minería y explosivos	El interés de los explosivos en minería. Los costes y el grado de fragmentación
Explosivos y Sistemas de Iniciación	Conceptos básicos Ensayos de Caracterización Explosivos Sistemas de Iniciación
Diseño de Voladuras	Mecanismos de Fragmentación Diseño de Voladuras a Cielo Abierto Diseño de Voladuras en Túnel Técnicas de Contorno Otras Voladuras Resultados de la Voladura Los Costes de Fragmentación
Normativa Referente a los Explosivos Industriales	Introducción Reglamento de Explosivos Real Decreto sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y ADR R. G. N. B. de Seguridad Minera: Capítulo X. Explosivos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	20	30
Presentaciones/exposiciones	2.5	5	7.5
Tutoría en grupo	2.5	2.5	5
Prácticas en aulas de informática	15	15	30
Sesión magistral	20	30	50
Otras	2.5	25	27.5

*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	El profesor resolverá y planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido.
Presentaciones/exposiciones	El alumnado expondrá oralmente los trabajos que se le asignen en la asignatura
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios o en las prácticas TIC.
Prácticas en aulas de informática	El profesor expondrá y propondrá al alumnado problemas relativos al cálculo de voladuras para su resolución con el apoyo del ordenador.
Sesión magistral	Se expondrán y explicarán los fundamentos de los conceptos y técnicas que aborda la asignatura en las clases teóricas. El alumnado profundizará en los mismos con la ayuda de la bibliografía recomendada por el profesor.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas relacionadas con los contenidos teórico prácticos de la asignatura, especialmente las relacionadas con la resolución de los ejercicios y trabajos planteados.

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas
-------------	-------------------------------------

Presentaciones/exposiciones	Se valorará la calidad en la exposición y presentación de los trabajos así como su contenido. Resultados de aprendizaje: dado que el trabajo puede cubrir cualquier temática afín a la materia se incluyen todos los resultados esperados expuestos en el epígrafe correspondiente.	5	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CE26 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9
Prácticas en aulas de informática	Se valorará la correcta implementación de la resolución de los ejercicios planteados así como su presentación. Resultados de aprendizaje: Diseño de voladuras a cielo abierto y en túnel: las técnicas de cálculo, los esquemas de perforación, las secuencias de encendido y el cálculo de los costes. Estimación, valoración y control de los resultados de la voladura, y de las afecciones que pudieran ocasionar la misma: fragmentación, proyección y vibraciones	10	CG1 CG2 CG3 CG7 CT1 CT3 CT6 CT7
Otras	Examen escrito que puede incluir preguntas con respuesta tanto breve como de desarrollo así como algún caso práctico. Se valorará la completitud, exactitud, redacción y presentación de las respuestas a las preguntas planteadas. Resultados de aprendizaje: La prueba incluye materia sobre todos los resultados esperables de la asignatura, que de forma sintética son: Familias de explosivos y sistemas de iniciación. Mecanismos de fragmentación. Diseño de voladuras y control de resultados. Reglamentación.	85	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE26 CT1 CT6

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación continua requiere de asistencia continua a clase, aceptándose únicamente las faltas debidamente justificadas.

En caso de optar a la evaluación continua el alumnado:

Deberá entregar un informe recopilatorio de los casos planteados para las prácticas de informática.

Realizará una presentación en grupo de un trabajo relativo a la materia impartida en la asignatura.

Para aprobar la asignatura es requisito necesario obtener, en el examen final, una puntuación mínima del 40% en la parte teórica

y otro tanto en la parte práctica.

En la convocatoria extraordinaria de Julio, la materia se evaluará a través de un examen único, en el cual la parte teórica supondrá un 60% de la nota y la resolución de problemas y ejercicios el 40% restante. Para aprobar la materia es requisito necesario obtener una puntuación mínima del 40% en la parte teórica (sobre 60%), y de un 40% en la parte de ejercicios (sobre 40%).

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 15/9/2016- Convocatoria ordinaria 1º periodo: 18/01/2017- Convocatoria extraordinaria Julio: 20/06/2017

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

Sanchidrián J. y Muñiz, E. : “Curso de tecnología de explosivos” (2000). Fundación Gómez Pardo.
Zong-Xian Zhang: Rock fracture and blasting: Theory and applications. (2016) Butterworth-Heinemann
Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. Capítulo X. (RD 863/1985). MINISTERIO INDUSTRIA Y ENERGÍA. BOE 12 junio 1985 (modificado por ORDEN 29-4-1987 y ORDEN 29-7-1994).
Hustrulid, W. (1999): “Blasting principles for open pit mining. Vol 1. General Design Concepts”. A.A. BALKEMA. Rotterdam, Netherlands.
Persson, P., Holmberg, R. y Lee J. (1993): “Rock blasting and explosives engineering” CRC Press. Florida, USA.
International Society of Explosives Engineers (2011): “Blasters’ Handbook”. 18th Edition. ISEE. Ohio, USA.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Seguridad y salud/V09G310V01403

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

Otros comentarios

Es imperativo para cursar esta asignatura el conocimiento previo que sobre explosivos se imparte en la asignatura: Explotación sostenible de los recursos mineros I.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Explotación sostenible de recursos mineros II**

Asignatura	Explotación sostenible de recursos mineros II			
Código	V09G310V01703			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Alonso Prieto, Elena Mercedes			
Profesorado	Alonso Prieto, Elena Mercedes Martín Suárez, José Enrique			
Correo-e	ealonso@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Explotación sostenible de recursos mineros general			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber hacer
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber hacer

CE23	Extracción de materias primas de origen mineral.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer
CT2	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.	- saber hacer
CT3	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.	- saber hacer
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar y comprender los aspectos geomecánicos de los diferentes métodos de explotación por minería subterránea.	CE23 CT1
Conocer el ciclo de producción y la tecnología disponible para ejecutar las operaciones del ciclo de producción en minería subterránea.	CG4 CG6
Conocer el ámbito legal de la minería y de la ordenación minera y los aspectos básicos relativos a la seguridad de las explotaciones mineras y obras subterráneas.	CG1 CG2 CT6 CT8
Interpretar y elaborar planos de labores de minas subterráneas sencillas.	CG5 CT1 CT2
Conocer y comprender los métodos de explotación por minería subterránea convencionales. Conocer el campo de aplicación, limitaciones y ventajas.	CG3 CG7 CE23
Seleccionar los equipos de producción para sistemas de explotación convencionales	CT3
Conocer la composición de la atmósfera en las obras subterráneas, conocer los valores límite de concentración e identificar las diferentes fuentes de emisión de gases.	CG6 CT5
Dimensionar redes de ventilación para casos sencillo. Seleccionar ventiladores.	CG1 CG3 CT3

Contenidos

Tema	
Naturaleza y ámbito de la minería subterránea	Naturaleza y ámbito de la minería subterránea. Preparación general de una mina. Labores de infraestructura, de preparación y de arranque. Terminología empleada en minería subterránea: labores y operaciones. Instalaciones en el exterior de una mina subterránea. Implantación minera. Algunas consideraciones al respecto de distribución de tensiones alrededor de excavaciones. Campo de influencia de una excavación. Respuesta del macizo rocoso durante la actividad de los frentes de producción. Formas de controlar los huecos mineros. Clasificación de los métodos de explotación por minería subterránea. Métodos con sostenimiento natural. Métodos con sostenimiento artificial. Métodos con hundimiento. Ciclo minero de producción y auxiliar en minería subterránea. Equipos.

Métodos de explotación con sostenimiento natural	Aspectos generales sobre los métodos con sostenimiento natural. Cámaras y pilares. Diseño explotaciones con métodos analíticos. Teoría del área atribuida. Cámaras y pilares. Campo de aplicación, variantes, ventajas, limitaciones. ciclo de producción y ciclo auxiliar. Cámaras vacías con arranque desde subniveles. Campo de aplicación, geometría del método, arranque con barrenos en paralelo y en abanico, ventajas y limitaciones. Cámaras vacías con grandes barrenos. Cámaras vacías con voladura con cargas esféricas (VCR).
Métodos de explotación con sostenimiento artificial	Generalidades sobre los métodos de explotación con relleno. Mecanismos de comportamiento del relleno. Análisis de las tensiones alrededor de una cámara con corte y relleno. Campo de aplicación de los métodos con corte y relleno. Método de explotación por corte y relleno ascendente. Campo de aplicación y características del método. Método de explotación por corte y relleno descendente. Campo de aplicación y características del método. Tipos de relleno y propiedades. Parámetros preliminares de la operación de relleno.
Métodos de explotación con hundimiento	Método de explotación por tajo largo. Aspectos mecanismos básicos de hundimiento y distribución de tensiones alrededor del tajo. Gestión de galerías que acompañan al tajo. Ciclo de producción: mecanización integral. Arranque: rozadoras y cepillos. Sostenimiento del frente: estemples individuales y entibación autodesplazable. Transporte en el frente: transportador blindado. Método de explotación por subniveles hundidos. Aspectos geomecánicos del método de explotación. Ciclo de producción. Método de explotación por bloques hundidos.
Planes de labores en minería subterránea	Planos de labores en minería subterránea: elaboración e interpretación. El Documento de Seguridad y Salud
Atmósfera en excavaciones subterráneas	Objetivos de la ventilación. Atmósfera en excavaciones subterráneas. Gases y polvo: emisiones y dilución. Normativa. Concentraciones admisibles y efectos fisiológicos. Estimación del caudal necesario.
Redes de ventilación	Resistencia aerodinámica de un conducto. Cálculo de la curva característica de una mina sencilla. Ventiladores principales. Curvas características de ventiladores. Ventilación secundaria.
Seguridad en explotaciones mineras subterráneas	Legislación en materia de seguridad en explotaciones subterráneas (minería y obra civil)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	16	31
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	0	4
Estudio de casos/análisis de situaciones	6	30	36
Sesión magistral	19	20	39
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2.5	16.5	19
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	15	19
Estudio de casos/análisis de situaciones	2	0	2

*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 implementar las soluciones más adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a instalaciones con el objetivo de que el estudiante identifique la tecnología y procesos desarrollados en la materia y conozca la realidad y problemas que se presentan en la práctica minera diaria real.

Estudio de casos/análisis de situaciones	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de resolución de problemas y/o ejercicios que se realizarán de forma autónoma por parte del alumno.
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
Sesión magistral	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Evaluación de una prueba escrita. La puntuación máxima de la prueba es 4 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 1,6 puntos en este epígrafe. Los resultados de aprendizaje que se e avalúan son: Identificar y comprender los aspectos geomecánicos de los diferentes métodos de explotación por minería subterránea. Conocer el ciclo de producción y la tecnología disponible para ejecutar las operaciones del ciclo de producción en minería subterránea. Conocer el ámbito legal de la minería y de la ordenación minera y los aspectos básicos relativos a la seguridad de las explotaciones mineras y las obras subterráneas. Conocer y comprender los métodos de explotación por minería subterránea convencionales. Conocer su campo de aplicación, limitaciones y ventajas. Conocer la composición de la atmósfera en las obras subterráneas, conocer los valores límite de concentración e identificar las diferentes fuentes de emisión de gases.	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CE23
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de ejercicios. A lo largo del curso, una vez expuestas y desarrolladas en el aula las herramientas necesarias para abordar a resolución de ejercicios, se propondrá un conjunto de ejercicios para resolución autónoma y presencial por parte de del estudiante. La puntuación máxima es de 3 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 1,2 puntos en este epígrafe. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: Conocer y comprender los métodos de explotación por minería subterránea convencionales. Seleccionar los equipos de producción para sistemas de producción convencionales. Dimensionar redes de ventilación para casos sencillo. Seleccionar ventiladores.	40	CG6 CE23 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT8
Estudio de casos/análisis de situaciones	A lo largo del curso se planteará la realización de trabajos en grupos. La evaluación y calificación se realizará por grupo. La puntuación máxima correspondiente a este epígrafe es 2 puntos. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: Conocer el ámbito legal de la minería y de la ordenación minera y los aspectos básicos relativos a la seguridad de las explotaciones mineras y las obras subterráneas. Interpretar y elaborar planos de labores de minas subterráneas sencillas.	20	CT3 CT5 CT6

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar la materia es necesario alcanzar una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. Para sumar la puntuación obtenida en la evaluación de la sesión magistral, la resolución de problemas y el estudio de caso es necesario alcanzar la puntuación mínima requerida en los dos primeros apartados. Estas condiciones de evaluación continua y calificación son aplicables para la primera convocatoria de evaluación.

Los estudiantes que no alcance la puntuación mínima requerida en alguno de los epígrafes de evaluación de sesión magistral o resolución de problemas en la primera convocatoria optarán al sistema de evaluación de la segunda convocatoria. En este caso se evaluará en una prueba única escrita estos dos apartados, guardándose la puntuación obtenida del epígrafe de estudio de casos, de haberla. La prueba escrita tendrá una puntuación máxima de 8 puntos y se mantendrán los criterios de puntuación y los mínimos requeridos de los epígrafes de la sesión magistral y resolución de problemas.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 06/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16/01/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 15/06/2017

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

, Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera, ,
Howard, L. Hartman. Jan M. Mutmansky, Introductory mining engineering, 2ª, John Wiley & Sons

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Obras subterráneas/V09G310V01704
Voladuras/V09G310V01702

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Empresa: Dirección y gestión/V09G310V01201
Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101
Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202
Geología: Geología/V09G310V01205
Química/V09G310V01105
Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501
Prospección y evaluación de recursos/V09G310V01512

DATOS IDENTIFICATIVOS**Obras subterráneas**

Asignatura	Obras subterráneas			
Código	V09G310V01704			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	García Menéndez, Julio Francisco			
Profesorado	García Menéndez, Julio Francisco Iglesias Comesaña, Carla			
Correo-e	jgarcia@cippinternacional.com			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta asignatura se sientan las bases de caracterización del terreno, diseño y ejecución de obras subterráneas prestando especial atención a los túneles.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber
CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber

CE24	Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.	- saber hacer
CE25	Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber
CT2	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.	- saber
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT5	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.	- saber
CT7	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.	- saber
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Integrar y aplicar con coherencia las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT2 CT3 CT7
Aplicar al cálculo y diseño los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT2 CT5 CT9

Distinción y desarrollo de los diferentes documentos que deben integrar el proyecto de una obra subterránea y sus contenidos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Análisis y aplicación del proceso teórico-experimental utilizado en la caracterización del terreno para proceder al diseño de la obra y a la selección de los métodos de ejecución óptimos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT3 CT7
Cálculo y estimación básica de rendimientos de avance en los diferentes métodos de ejecución de túneles en función de las condiciones que presente el macizo.	CG1 CG3 CE24 CE25 CT3 CT7
Aplicación de los principios de diseño de voladuras en el marco de la materia.	CG1 CG2 CG7 CE24 CE25 CT1 CT3 CT7 CT9
Conocer y comprender el funcionamiento de las tecnologías de sostenimiento de obras subterráneas.	CG1 CG2 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT5 CT9

Contenidos	
Tema	
EL USO Y PROYECTO DE LA OBRA SUBTERRÁNEA.	Tema introductorio Aplicaciones de obras subterráneas
CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO.	Caracterización de macizos rocosos en campo Comportamiento mecánico de de rocas Caracterización y comportamiento de las discontinuidades Propiedades del macizo rocoso (Clasificaciones geomecánicas) Tensiones naturales del terreno

TECNOLOGÍA DE SOSTENIMIENTO.

Cuadros metálicos. Descripción y funcionamiento de cuadros metálicos rígidos y articulados. Descripción, funcionamiento y colocación de los cuadros deslizantes.
 Sostenimiento con anclaje. Elementos de un anclaje. Sistemas de anclaje por adherencia (cemento, resina). Sistemas de anclaje por fricción (puntual y repartido). Valoración de la idoneidad del bulonaje en diferentes condiciones
 Uso de gunita y hormigón proyectado. Uso en minería. Parámetros característicos del hormigón. Componentes del hormigón proyectado y dosificaciones. Colocación: Gunitado en vía seca y vía húmeda.

DISEÑO DE LA OBRA SUBTERRÁNEA. SOSTENIMIENTO.	Planteamiento general del problema de excavaciones Diseño basado en clasificaciones geomecánicas Análisis de tensiones en macizos rocosos Método convergencia confinamiento Análisis de estabilidad de cuñas en excavaciones Nuevo Método Austríaco
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO SEGÚN SU GRADO DE EXCAVABILIDAD MECÁNICA.	Clasificaciones de excavabilidad, perforabilidad y volabilidad de la roca
TECNOLOGÍA DE LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES	MINADORES TUNELADORAS (Topos y escudos) AVANCE CON PERFORACIÓN Y VOLADURA (Jumbos) PRECORTE MECÁNICO MÉTODOS TRADICIONALES.
TRATAMIENTOS DEL TERRENO	Inyecciones Grouting Congelación

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	22.5	27.5	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	30	44
Prácticas de laboratorio	7	17.5	24.5
Trabajos de aula	2	17.5	19.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	0	5
Tutoría en grupo	2	5	7

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Descripción de las teorías básicas de aplicación.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución manual de problemas.
Prácticas de laboratorio	Práctica de resolución de problemas y creación de diseños estables con programas tipo DIPS, ROCLAB, UNWEDGE y ROC-SUPPORT. También se visitará el laboratorio de mecánica de rocas, donde se mostrará el funcionamiento de los diferentes ensayos de caracterización.
Trabajos de aula	Planteamiento y presentación de problemas reales por grupos. Análisis y discusión.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visita obra subterránea, en el caso de financiación disponible.
Tutoría en grupo	Comentarios de casos reales, así como de errores cometidos en el pasado.

Atención personalizada	
	Descripción
Trabajos de aula	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.

Prácticas de laboratorio	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.
Tutoría en grupo	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Examen escrito de cuestiones de respuesta corta para analizar el entendimiento del contenido por los alumnos. Resultados de aprendizaje: conocimiento y aplicación del proceso teórico-experimental utilizado en la caracterización del terreno para proceder al diseño de la obra y a la selección de los métodos de ejecución óptimos; conocimiento y aplicación de las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia; conocer y comprender el funcionamiento de las tecnologías de sostenimiento de obras subterráneas.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT3 CT7 CT9
Prácticas de laboratorio	Evaluación a través del informe/memoria de prácticas realizadas y de la exposición en aula de casos reales. Resultados de aprendizaje: distinción y desarrollo de los diferentes documentos que deben integrar el proyecto de una obra subterránea y sus contenidos; cálculo y diseño de los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea.	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7

<p>Resolución de problemas y/o ejercicios</p> <p>Pruebas escritas consistentes en la resolución de problemas que abarquen los conceptos estudiados durante el curso. Los ingenieros deben saber resolver problemas reales, por eso la resolución de estos ejercicios forman la parte más valorada en la evaluación. Resultados de aprendizaje: integrar y aplicar con coherencia las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia; cálculo y diseño de los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea; cálculo y estimación básica de rendimientos de avance en los diferentes métodos de ejecución de túneles en función de las condiciones que presente el macizo; aplicación de los principios de diseño de voladuras en el marco de la materia.</p>	50	<p>CG1</p> <p>CG2</p> <p>CG3</p> <p>CG4</p> <p>CG5</p> <p>CG6</p> <p>CG7</p> <p>CG8</p> <p>CE24</p> <p>CE25</p> <p>CT1</p> <p>CT2</p> <p>CT3</p> <p>CT7</p> <p>CT9</p>
---	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

En la convocatoria ordinaria, es necesario realizar y entregar los trabajos propuestos durante el curso. Siendo así la calificación de la nota final la suma de las notas de los trabajos (hasta un 20%) y del examen (hasta un 80%)

En convocatorias posteriores del mismo curso, el examen puntuará el 100% de la nota final.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 08/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 13/01/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 23/06/2017

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

BÁSICA

AA.VV. : "INGEOTÚNELES " Libros 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Edit. Entorno gráfico (1998, 1999,2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente)

LAUREANO CORNEJOALVAREZ : " Excavación mecánica de túneles " Edit. RUEDA (1988)

LOPEZ JIMENO C. etal. : " Manual de túneles y obras subterráneas " Edit. Entornográfico (1997)

Brady, E. y Brown, E.T. (2004): "Rock Mechanics for Underground Mining". Ed. George Allen & Unwin. Londres, RU.

Hoek, E. y Brown, E.T. (1980): "Underground Excavations in Rock". IMM. Ed. Chapman & Hall. Londres, RU.

Hudson, J.A. y Harrison, J.P. (2000): "Engineering Rock Mechanics. Illustrative Worked Examples" Ed. Pergamon Press. Londres, RU.

Ramírez Oyanguren, P. et al. (1984): "Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea". I.T.G.E., Madrid, España.

Complementarias

Reglamento General De Normas Básicas De Seguridad Minera eITC´s. (Rd 863/1985)

Real Decreto 1389/1997 por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras

Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud en las obras de construcción

Amadei, B y Stephansson, O. (1997): "Rock Stress and its Measurement". Chapman & Hall, Londres, R.U.

Bieniawski, Z.T. (1989): "Engineering Rock Mass Classifications -A Complete Manual for Engineers and Geologists in Mining, Civil and Petroleum Engineering-". John Wiley & sons, Nueva York, EEUU.

Brown, E.T. (1981): "Rock Characterization Testing and Monitoring". Ed. Pergamon Press. Oxford, RU.

González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. . (2002): "Ingeniería Geológica" . Ed. Prentice Hall. Madrid.

Hoek, E., Kaiser, P.K. y Bawden, W.F. (1994): "Support of Underground excavations in Hard Rock". Ed. Balkema. Rotterdam, Holanda.

Hoek, E. (2000): Conjunto de apuntes del curso "Rock Engineering" dictado por el autor en la Univ. de Vancouver (Canadá). Disponible en Internet <http://www.rocscience.com>.

Hudson, J.A. (1993): "Comprehensive Rock Engineering. Principles, Practice and Projects". 5 Tomos. Pergamon Press. Oxford, RU.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Explotación sostenible de recursos mineros II/V09G310V01703

Trabajo de Fin de Grado/V09G310V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Geología: Geología/V09G310V01205

Informática: Estadística/V09G310V01203

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Mecánica de suelos/V09G310V01404

Resistencia de materiales/V09G310V01304

Mecánica de rocas/V09G310V01513

Tecnología de explotación de minas/V09G310V01612

DATOS IDENTIFICATIVOS**Construcción y movimiento de tierras**

Asignatura	Construcción y movimiento de tierras			
Código	V09G310V01705			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	García Menéndez, Julio Francisco			
Profesorado	García Menéndez, Julio Francisco Martín Suárez, José Enrique			
Correo-e	jgarcia@cippinternacional.com			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Construcción y movimiento de tierras			

Competencias

Código	Tipología
CG1	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.
CG2	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.
CG3	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.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	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.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	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.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CE20	Conocimiento de procedimientos de construcción.
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.

CT2	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.
CT3	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.
CT7	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.
CT10	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 de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos implicados en el movimiento de tierras y en el movimiento de maquinaria	CG1 CG7 CG8 CE20 CT1 CT2 CT3
Conocer los principios básicos de los equipos empleados en construcción de obras	CG6 CG7 CE20 CT2 CT3
Capacitación para la elección de la maquinaria idónea asociada a un determinado proyecto de obra	CG3 CG4 CG6 CG7 CE20 CT2 CT3
Capacitación para la estimación de la producción tanto individual como combinada de los equipos	CG6 CE20 CT2 CT7
Capacitación para la estimación de los costes de producción	CG6 CE20 CT2 CT7
Conocimiento de los aspectos fundamentales sobre organización y seguridad y salud en la obra	CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CE20 CT1 CT2 CT3 CT10

Contenidos

Tema

1. INTRODUCCIÓN. ASPECTOS GENERALES

2. PROYECTO CONSTRUCTIVO. DOCUMENTOS E INFORMACIÓN RELEVANTE

3. EXCAVABILIDAD DE LOS MATERIALES

4. ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO

5. OPERACIONES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

6. MAQUINARIA

7. EJECUCIÓN

8. DIAGRAMA DE MASAS Y OBTENCIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN UNA OBRA

9. PRODUCCIÓN

10. COSTES

11. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

12. SUPUESTO PRÁCTICO CONTINUADO A LO LARGO DEL CURSO

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Tutoría en grupo	0	10	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	47.5	60
Sesión magistral	20	20	40
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	10	10	20
Estudio de casos/análisis de situaciones	10	10	20

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

Metodologías

	Descripción
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido. El alumnado trabajará de forma autónoma en su resolución.
Sesión magistral	Se expondrán y explicarán los fundamentos de los conceptos y técnicas que aborda la asignatura en las clases teóricas. El alumnado profundizará en los mismos con la ayuda de la bibliografía recomendada por el profesor.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se atenderán las dudas y dificultades en la resolución de ejercicios, expuestas por el alumnado. Horario de tutorías acordado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se plantearán, en examen escrito, 4 cuestiones, en las que se valorará la completitud, exactitud y rigor técnico, redacción y presentación de las respuestas a las preguntas planteadas. Resultados de aprendizaje: comprender los aspectos básicos implicados en el movimiento de tierras y en el movimiento de maquinaria; conocer los principios básicos de los equipos empleados en construcción de obras; la capacitación para la elección de la maquinaria idónea asociada a un determinado proyecto de obra y el conocimiento de los aspectos fundamentales sobre organización y seguridad y salud en la obra.	60	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE20 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10

Estudio de casos/análisis de situaciones	Se planteará un supuesto práctico a analizar en examen escrito, en el que se valorará la completitud, exactitud y rigor técnico, redacción y presentación de las respuestas a los casos y situaciones planteados. Resultados de aprendizaje: la capacitación para la estimación de la producción tanto individual como combinada de los equipos y para la estimación de los costes de producción	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE20 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
--	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 13/09/2016
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10/01/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 30/06/2017

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

Manual de movimiento de tierras a cielo abierto / Julián Rojo López. Publicación Madrid : Fueyo, D.L., 2010

Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto. Publicación[Madrid]: Instituto Tecnológico Geominero de España, 1991

"Explotaciones de Áridos. Optimización Técnica y Económica" Por Ángel García de la Cal. Editado por Fueyo Editores, 2012

"Manual de Maquinaria de Construcción", 2ª Edición. Manuel Díaz del Río. Editorial Mc Graw Hill, 2007

Movimiento de tierras : utilización de la maquinaria, producciones y casos prácticos ... / Juan Tiktin. Edición 3ª ed. Publicación Madrid, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1997 (no disponible en la biblioteca de la Universidad de Vigo)

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Geología/V09G310V01205

Geomática/V09G310V01401

Ensayos y control de calidad de materiales/V09G310V01622

Geofísica, geoquímica y geotermia/V09G310V01804

DATOS IDENTIFICATIVOS**Proyectos**

Asignatura	Proyectos			
Código	V09G310V01802			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Goicoechea Castaño, María Iciar Patiño Cambeiro, Faustino			
Correo-e	igoicoechea@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	<p>El objetivo que se persigue con esta asignatura es orientar al alumno en la adquisición del conocimiento y las destrezas que le capaciten para el manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos propios de la titulación, con el propósito de que se ejercite con un enfoque que se asemeje a la realidad de su futura actividad profesional.</p> <p>Para lograrlo se empleará un enfoque amplio de los temas de la materia, buscando la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y su aplicación mediante una metodología, organización y gestión de distintas modalidades de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero, en el marco de sus atribuciones y campos de actividad.</p> <p>Asimismo, se promoverá el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de una metodología de aprendizaje basada en proyectos para que los contenidos expuestos en clases teóricas se implementen en el desarrollo de las actividades prácticas, orientadas a la realidad técnica de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas profesionales establecidas, apoyándose en metodologías para documentar, elaborar, gestionar y presentar la documentación técnica que corresponda.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer

CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer
CE21	Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT2	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.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT6	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.	- saber - saber hacer
CT7	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.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte del Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades.	CG1 CG2 CG7 CG8 CT2 CT4 CT5 CT6
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada Proyecto.	CG4 CG5 CG6 CT3 CT5 CT6
Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización.	CG2 CG8 CE21 CT2 CT5 CT6 CT7

Conocer el protocolo particular de realización de un Proyecto Minero, un Proyecto Industrial, un Proyecto Energético, y un Proyecto de Infraestructuras, en los ámbitos competenciales de la titulación.	CG3 CG4 CG5 CG6 CE21 CT2 CT4
Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de Proyectos.	CG3 CG4 CG5 CE21 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7
Adquirir conciencia sobre los condicionantes medioambientales y de seguridad y salud en la redacción y ejecución de Proyectos.	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CT2 CT5 CT6 CT7
Adquirir un sólido conocimiento de cómo realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del Proyecto.	CE21 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
1. Introducción y presentación de la asignatura.	1.1. Presentación. 1.2. Guía docente de la asignatura.
2. El proyecto y su metodología.	2.1. Introducción. 2.2. Teorías sobre el proyecto. 2.3. Metodología del proceso proyectual. 2.4. Las fases del proyecto y su ciclo de vida.
3. Contenido del Proyecto	3.1. Definición del Proyecto. 3.2. Tipos de Proyectos. 3.3. Partes del proyecto. 3.3.1. Memoria. Tipos de memorias 3.3.2. Planos 3.3.3. Pliego de condiciones 3.3.4. Presupuesto 3.3.5. Estudio de Seguridad y Salud
4. Organización y gestión de proyectos.	4.1. Organización, dirección y coordinación de Proyectos 4.2. Métodos y técnicas para la Gestión de Proyectos 4.3. Herramientas informáticas para la gestión de proyectos
5. Tramitación y Dirección de Proyectos	5.1. Licencias, autorizaciones y permisos. 5.2. Licitación y contratación de proyectos. 5.3. Dirección facultativa de Proyectos.
6. Eficiencia energética en edificación	6.1. Normativa y ámbito de aplicación 6.2. Documentos reconocidos 6.3. Procedimiento de certificación e implantación de mejoras

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	28	56	84
Trabajos de aula	14	28	42
Prácticas en aulas de informática	6	12	18
Tutoría en grupo	2	0	2
Trabajos y proyectos	0.5	1.5	2
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

*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.
Trabajos de aula	El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. El desarrollo de estos trabajos puede estar vinculado con actividades autónomas del estudiante o en grupo. En la realización de estos trabajos se requerirá participación activa y colaboración entre los estudiantes.
Prácticas en aulas de informática	Realización de prácticas con software de planificación de proyectos
Tutoría en grupo	Realización de tutoría de seguimiento en grupo del avance del proyecto

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Tutoría personalizada con los alumnos

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos y proyectos	El alumno, en grupo, realizará un proyecto según los contenidos de la materia. Para ello se les pedirá una serie de entregables durante el curso y realizarán una presentación oral del Proyecto al final de la materia. El número de alumnos que constituyen el grupo se fijara al comienzo del curso con el profesor. Resultados aprendizaje: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada Proyecto. Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización. Conocer el protocolo particular de realización de un Proyecto Minero, un Proyecto Industrial, un Proyecto Energético, y un Proyecto de Infraestructuras, en los ámbitos competenciales de la titulación. Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de Proyectos. Adquirir conciencia sobre los condicionantes medioambientales y de seguridad y salud en la redacción y ejecución de Proyectos. Adquirir un sólido conocimiento de cómo realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del Proyecto. Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte do Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades.	50	CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE21 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7
Pruebas de respuesta corta	Examen de la parte teórica de la materia. Resultados aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte del Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización. Conocer el protocolo particular de realización de un Proyecto Minero, un Proyecto Industrial, un Proyecto Energético, y un Proyecto de Infraestructuras, en los ámbitos competenciales de la titulación.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE21 CT2 CT4 CT5 CT6

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación del trabajo del estudiante, individual y/o en grupo, de forma presencial y no presencial se realizará mediante la valoración del profesor ponderando las diferentes actividades realizadas.

Para cursar la asignatura los alumnos pueden optar por la modalidad de Evaluación Continua o la de Evaluación no Continua. En ambos casos, para obtener la calificación se empleará un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE. nº 224 de 18 de septiembre). La asignatura se considerará superada cuando la calificación del alumno supere 5,0.

Para la Primera Convocatoria o Edición (ordinaria 1º periodo)

a) Modalidad de Evaluación Continua:

La nota final de la asignatura combinará las calificaciones del proyecto realizado en grupo y su exposición oral (50%), así como la prueba escrita (50%).

Se valorarán el comportamiento y la implicación del alumno en las clases y en la realización de las diversas actividades programadas, el cumplimiento de los plazos de entrega y/o exposición y defensa de los trabajos propuestos, etc.

En caso de que un alumno no alcance el mínimo de 5 puntos sobre 10 exigido en alguno de los apartados, tendrá que realizar un examen final en la fecha fijada por la Dirección del centro.

b) Modalidad de Evaluación no Continua:

Se establece un plazo de dos semanas desde el inicio del curso para que el alumnado justifique documentalmente su imposibilidad para seguir el proceso de evaluación continua.

El alumno que renuncie a la evaluación continua deberá realizar un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. La calificación del examen será el 100% de la nota final.

Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Para la Segunda Convocatoria o Edición (extraordinaria de Julio)

Los alumnos que no superen la asignatura en la Primera Convocatoria tendrán una segunda convocatoria según el calendario fijado por el centro.

Los alumnos que deseen mejorar su calificación o que no hayan superado la asignatura en la Primera Convocatoria se podrán presentar a la Segunda Convocatoria, donde se realizarán un examen que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 23/09/2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 07/04/2017
- Convocatoria extraordinaria Julio: 06/07/2017

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

Goicoechea Castaño, Itziar, PROYECTOS DE EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES, 1, Andavira, 2009

De Cos Castillo, Manuel, TEORIA GENERAL DEL PROYECTO I: GESTIÓN DE PROYECTOS, 1ª, Síntesis, 1997

De Cos Castillo, Manuel, TEORIA GENERAL DEL PROYECTO II: INGENIERIA DE PROYECTOS, 1ª, Síntesis, 1997

Díaz Martín, Ángel, EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS, 3ª, RA-MA, 2010

Gómez-Senent Martínez, Eliseo; González Cruz, Mª Carmen, TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO, 1ª, Serv. Pub. UPV, 2008

Santos Sabrás, Fernando, INGENIERÍA DE PROYECTOS, 2ª, EUNSA, 2002

Serer Figueroa, Marcos, GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS, 2ª, Ediciones UPC, 2010

Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), MANUAL DE EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE PROYECTOS MINEROS DE INVERSIÓN, 2ª, ITGE - Ministerio de Medio Ambiente, 1997

Cano Fernández, José Luis et al. , MANUAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS, 2ª, AEIPRO, 2009

Nicolás Plans, Pere, ELABORACIÓN Y CONTROL DE PRESUPUESTOS, 1ª, Gestión 2000, 1999

Project Management Institute, GUIA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS/GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE: OFFICIAL SPANISH TRANSLATION (PMBOK GUIDE), 5ª, P.M.I., 2013

Chatfield, Carl; Johnson, Timothy, MICROSOFT PROJECT 2010, 1ª, Anaya Multimedia, 2011

Consellería de Industria e Comercio - Xunta de Galicia, MANUAL PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA MINERÍA GALLEGA, 1ª, Consellería de Industria e Comercio, 1998

Alonso del valle, Ricardo, EL LENGUAJE DEL PROYECTO, 1, Nobuko, 2009

Piñon, Helio, TEORÍA DEL PROYECTO, , Ediciones UPC, 2006

Recomendaciones

Otros comentarios

Previamente a la realización de las pruebas finales, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para conocer la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamiento de corrientes y efluentes**

Asignatura	Tratamiento de corrientes y efluentes			
Código	V09G310V01803			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Moldes Menduïña, Ana Belén			
Profesorado	Moldes Menduïña, Ana Belén			
Correo-e	amoldes@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Tratamiento de corrientes y efluentes			

Competencias

Código		Tipología
CG1	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.	- saber - saber hacer
CG2	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.	- saber - saber hacer
CG3	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.	- saber - saber hacer
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber - saber hacer
CG5	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.	- saber - saber hacer
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber - saber hacer
CG7	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.	- saber - saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

CE18	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.	- saber - saber hacer
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber - saber hacer
CT3	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.	- saber - saber hacer
CT4	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT10	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.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.	CE18 CT3 CT10
Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	CE18 CT1 CT5 CT8
Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería.	CT8 CT10
Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT4 CT10

Contenidos

Tema	
1-Introducción al tratamiento de corrientes y efluentes	Principales problemas medioambientales. Tipos de corrientes y Efluentes. Tipos de contaminantes. Legislación ambiental
2-Tratamiento de corrientes gaseosas	Contaminantes principales de las corrientes gaseosa. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Tratamiento de emisiones contaminantes.
3-Tratamiento de corrientes líquidas	Las aguas residuales. Origen y clasificación, principales agentes contaminantes. Sistema de tratamiento. Estrategias de depuración. Selección de alternativas. Pretratamiento y tratamiento físico-químico. Bases cinéticas y microbiológicas de los tratamientos de depuración.
4.-Sistemas de tratamiento avanzados.	Técnicas de descontaminación de suelos y efluentes. Biocorrección. Fitoremediación

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	24.5	36.75	61.25

Seminarios	19	28.5	47.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	25	25
Prácticas en aulas de informática	5	1	6
Informes/memorias de prácticas	0	6.25	6.25
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se expondrán los contenidos teóricos de la materia que permitan la resolución de problemas y la aplicación en un futuro, por parte del alumno, de aquellas operaciones básicas encaminadas al tratamiento de corrientes y efluentes. Para ello se utilizará en clase las pizarra así como medios audiovisuales que permitan que la información llegue al alumno de una forma más clara y precisa.
Seminarios	En los seminarios se formularán, se plantearán y se resolverán problemas relacionados con el tratamiento de corrientes y fluentes, aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales. El alumno deberá buscar soluciones a los problemas planteados, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en cuestión, utilizando bases de datos adecuadas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá buscar soluciones a los problemas planteados, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en tela de juicio, utilizando bases de datos adecuadas.
Prácticas en aulas de informática	El alumno realizará prácticas de laboratorio relacionadas con el tratamiento de corrientes líquidas o gaseosas. Se someterán dichas corrientes a diferentes tratamientos, aplicando aquellas operaciones básicas que permitan la eliminación del contaminante evaluado en cada caso. Al final de práctica el alumno deberá evaluar si el tratamiento se ha llevado a cabo correctamente, planteando las ventajas e inconvenientes del tratamiento aplicado así como la posibilidad de mejoras en el mismo.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se le ayudará al alumno en las horas de tutoría a resolver aquellas dudas teóricas que no ha podido llegar a entender con las horas de clase presenciales.
Seminarios	Se le ayudará al alumno en las horas de tutoría a resolver aquellas dudas relacionadas con la resolución de problemas que no ha podido resolver en los seminarios presenciales.
Prácticas en aulas de informática	Se le ayudará al alumno en las horas de tutoría a resolver aquellas dudas relacionadas con la resolución de las prácticas o ejercicios llevados a cabo en el aula de informática.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se le ayudará al alumno en las horas de tutoría a resolver aquellas dudas relacionadas con la resolución de problemas que no ha podido resolver de forma autónoma.
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta corta	Se le informará al alumno del resultados de las pruebas y se le aclararán aquellas dudas relacionadas con el contenido de las pruebas.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Seminarios	<p>En los seminarios se formularán, se expondrán y se resolverán problemas relacionados con el tratamiento de corrientes y fuentes, aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales. El alumno deberá buscar soluciones a los problemas expuestos, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en tela de juicio, utilizando bases de datos adecuadas.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.</p>	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT1 CT3 CT4 CT8
Prácticas en aulas de informática	<p>Al finalizar cada práctica el alumno deberá elaborar un informe detallado de la misma, en el que se incluyan aspectos tales como: objetivos y fundamentos teóricos, procedimiento seguido, materiales utilizados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.</p>	10	CT3 CT4 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	<p>El alumno deberá resolver problemas utilizando los conocimientos teóricos adquiridos en clase. Se utilizará una prueba escrita donde el alumno deberá resolver 2 o 3 problemas. El alumno podrá alcanzar una puntuación de entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>RESULTADO DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.</p>	20	CE18 CT5 CT10

Pruebas de respuesta corta	Se evaluará los conocimientos adquiridos en clase por parte del alumno, en un examen final que se realizará en las fechas fijadas por el centro. Será una prueba de respuesta corta, en las que el alumno podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT1
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán distintos problemas, acorde con los conocimientos impartidos en clase, en un examen final que se realizará en las fechas fijadas por el centro. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para la evaluación en la convocatoria extraordinaria de julio se aplicará el mismo sistema que en la convocatoria ordinaria de 2º periodo.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 22/09/2016
- Convocatoria ordinaria 2º período: 03/04/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 04/07/201

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

Metcal & Eddy , Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización, 3ª edición, MacGraw-Hill
Rozano & Dapena, Tratamiento biológico de las aguas residuales, , Díaz de Santos
Hammer & Hammer , Water and Wastewater TEchnology, 7ª Edición, Prentice Hall
Hernández Muñoz, Depuración de aguas residuales, , Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puerto
Henry & Heinke, Environmental Science and Engineering, , Prentice Hall
Spiro & Stigliani, Química Medioambiental, , Prentice Hall
Wark & Warner, Contaminación del Aire. Origen y Control, , Limusa

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química/V09G310V01105

Mecánica de fluidos/V09G310V01305

Tecnología ambiental/V09G310V01402

DATOS IDENTIFICATIVOS**Geofísica, geoquímica y geotermia**

Asignatura	Geofísica, geoquímica y geotermia			
Código	V09G310V01804			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Caparrini Marín, Natalia			
Profesorado	Álvarez Zaragoza, María Luísa Caparrini Marín, Natalia			
Correo-e	nataliac@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Geofísica, geoquímica y geotermia			

Competencias

Código		Tipología
CE29	Geología general y de detalle.	- saber - saber hacer
CE32	Modelización de yacimientos.	- saber - saber hacer
CT2	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT5	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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT7	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.	- saber - saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y comprender los aspectos básicos de la prospección geofísica y geoquímica	CE29 CE32 CT8
Conocer los principios que gobiernan la distribución y migración de los elementos químicos en la tierra y su aplicación directa en prospección minera	CE29 CE32 CT3 CT7

Conocer las técnicas actuales y adquirir habilidades sobre el proceso de muestreo, análisis e interpretación de datos geofísicos y geoquímicos

CE29
CE32
CT2
CT3
CT5
CT7

Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aprovechamiento y utilización de la energía geotérmica

CE29
CE32
CT3
CT5
CT8

Contenidos

Tema	
1. GEOFÍSICA	1.1 Método Eléctrico 1.2 Método Electromagnético 1.3 Método Gravimétrico 1.4 Método Magnético 1.5 Método Sísmico 1.6 Testificación Geofísica
2. GEOQUÍMICA	2.1 Diferenciación Geoquímica 2.2 Ambiente Primario y Secundario 2.3 Campañas de Prospección Geoquímica 2.4 Interpretación de Datos Geoquímicos 2.5 Tipos de Prospecciones
3. GEOTERMIA	3.1 Origen de la Energía Geotérmica 3.2 Yacimientos Geotérmicos 3.3 Potencial Geotérmico de España 3.4 Sondeos Geotérmicos 3.5 Evaluación de Yacimientos 3.6 Técnicas de aprovechamiento de los fluidos geotérmicos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	17.5	17.5	35
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	12.5	25
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminarios	5	5	10
Pruebas de respuesta corta	1.5	10	11.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	10	11
Informes/memorias de prácticas	0	10	10
Trabajos y proyectos	0	17.5	17.5

*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 sobre la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. Se usa como complemento a la lección magistral
Prácticas de laboratorio	Actividad de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades relacionadas con la materia.
Seminarios	Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico que permite ahondar o complementar los contenidos de la materia.

Atención personalizada

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

Sesión magistral	Actividad académica desarrollada por el profesorado para 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. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas las tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad académica desarrollada por el profesorado para 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. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas las tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Actividad académica desarrollada por el profesorado para 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. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas las tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Seminarios	Actividad académica desarrollada por el profesorado para 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. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas las tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas. Resultados del aprendizaje: - Conocer y comprender los aspectos básicos de la prospección geofísica y geoquímica - Conocer los principios que gobiernan la distribución y migración de los elementos químicos en la tierra y su aplicación directa en prospección minera - Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aprovechamiento y utilización de la energía geotérmica	60	CE29 CE32 CT3 CT5 CT7 CT8
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido. Resultados del Aprendizaje - Conocer y comprender los aspectos básicos de la prospección geofísica y geoquímica - Conocer los principios que gobiernan la distribución y migración de los elementos químicos en la tierra y su aplicación directa en prospección minera	20	CE29 CE32 CT3 CT5 CT8
Informes/memorias de prácticas	Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Resultados del Aprendizaje: - Conocer las técnicas actuales y adquirir habilidades sobre el proceso de muestreo, análisis e interpretación de datos geofísicos y geoquímicos	10	CE29 CE32 CT2 CT3 CT5 CT7
Trabajos y proyectos	El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia. Resultados del Aprendizaje: - Conocer las técnicas actuales y adquirir habilidades sobre el proceso de muestreo, análisis e interpretación de datos geofísicos y geoquímicos	10	CE29 CE32 CT2 CT3 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para poder examinarse en cualquiera de las dos convocatorias es necesario realizar los ejercicios, proyecto y las prácticas de laboratorio y entregar sus correspondientes memorias y resultados.

En la convocatoria extraordinaria la calificación será el 100% la nota del examen escrito.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carreira: 20/09/2016
- Convocatoria común 2º período: 29/03/2017
- Convocatoria extraordinaria julio: 28/06/2017

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

Enrique Orche, Energía Geotérmica, U.D. Proyectos , Madrid 2011

Enrique Orche, Geología e Investigación de Yacimientos Minerales , U.D. Proyectos, Madrid 2001

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo de Fin de Grado**

Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V09G310V01991			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Araújo Fernández, María			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario.			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que - saber parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	- saber
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional - saber hacer y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	- saber hacer
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro - saber hacer de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	- saber hacer
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto - saber hacer especializado como no especializado.	- saber hacer
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para - saber hacer emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	- saber hacer
CG1	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.	- saber
CG2	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.	- saber
CG3	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.	- saber
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.	- saber hacer
CG5	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.	- saber hacer

CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito	- saber hacer
CG7	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.	- saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.	- saber
CE1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber
CE2	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.	- saber
CE3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	- saber
CE4	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.	- saber
CE5	Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.	- saber
CE6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	- saber
CE7	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.	- saber
CE8	Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.	- saber
CE9	Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.	- saber
CE10	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.	- saber
CE11	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.	- saber
CE12	Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.	- saber
CE13	Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.	- saber
CE14	Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.	- saber
CE15	Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.	- saber
CE16	Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.	- saber hacer
CE17	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.	- saber
CE18	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.	- saber hacer
CE19	Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.	- saber hacer
CE20	Conocimiento de procedimientos de construcción.	- saber
CE21	Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:	- saber
CE22	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería	- saber hacer
CE23	Extracción de materias primas de origen mineral.	- saber
CE24	Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.	- saber
CE25	Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales.	- saber
CE26	Manejo, transporte y distribución de explosivos.	- saber
CE27	Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:	- saber
CE28	Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.	- saber
CE29	Geología general y de detalle.	- saber - saber hacer

CE30	Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.	- saber - saber hacer
CE31	Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.	- saber
CE32	Modelización de yacimientos.	- saber
CE33	Elaboración de cartografía temática.	- saber
CE34	Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.	- saber
CE35	Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.	- saber
CE36	Electrificación en industrias mineras.	- saber
CE37	Ingeniería de los materiales.	- saber
CE38	Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.	- saber
CE39	Composición, estructuras, propiedad y aplicaciones de los materiales geológicos metalúrgicos.	- saber
CE40	Tratamiento de superficies y soldaduras.	- saber
CE41	Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.	- saber
CE42	Reciclaje de los materiales metálicos.	- saber
CE43	Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.	- saber
CE44	Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.	- saber
CE45	Obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.	- saber
CE46	Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.	- saber
CE47	Operaciones básicas de procesos.	- saber
CE48	Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.	- saber
CE49	Ingeniería nuclear y protección radiológica.	- saber
CE50	Logística y distribución energética.	- saber
CE51	Energías alternativas y uso eficiente de la energía.	- saber
CE52	Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.	- saber
CE53	Control de la calidad de los materiales empleados	- saber
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	- saber hacer
CT2	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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3	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.	- saber hacer
CT4	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.	- Saber estar /ser
CT5	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.	- saber
CT6	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.	- saber
CT7	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.	- saber hacer
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- Saber estar /ser
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	- Saber estar /ser
CT10	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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema.

CB1
CB2
CB5
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE1
CE2
CE3
CE4
CE5
CE6
CE7
CE8
CE9
CE10
CE11
CE12
CE13
CE14
CE15
CE16
CE17
CE18
CE19
CE20
CE21
CE22
CE23
CE24
CE25
CE26
CE27
CE28
CE29
CE30
CE31
CE32
CE33
CE34
CE35
CE36
CE37
CE38
CE39
CE40
CE41
CE42
CE43
CE44
CE45
CE46
CE47
CE48
CE49
CE50
CE51
CE52
CE53
CT1
CT8

Trabajo en equipo asumiendo distintos roles: participar, liderar, etc.

CT2
CT4

Elaboración de memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.

CB2
CB3
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Capacidad de comunicación, planificación y organización.

CB2
CB4
CB5
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CT2
CT3
CT5
CT8
CT10

Contenidos

Tema	
Realización del trabajo fin de grado	Presentación y defensa del trabajo fin de grado

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Presentaciones/exposiciones	1	0	1
Trabajos tutelados	0	299	299

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

Metodologías

	Descripción
Presentaciones/exposiciones	Presentación y defensa oral del trabajo realizado frente a un tribunal formado por profesores de la escuela.
Trabajos tutelados	Realización de un trabajo original e individual consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas a lo largo de todo el grado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Atención personalizada por parte del tutor/es durante el período de realización del trabajo

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas
-------------	-------------------------------------

Trabajos tutelados

Visto bueno del director TFG.

Resultados de aprendizaje: - Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema. -
Elaboración de memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado de las
artes, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.

0

CB1
CB2
CB5
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE1
CE2
CE3
CE4
CE5
CE6
CE7
CE8
CE9
CE10
CE11
CE12
CE13
CE14
CE15
CE16
CE17
CE18
CE19
CE20
CE21
CE22
CE23
CE24
CE25
CE26
CE27
CE28
CE29
CE30
CE31
CE32
CE33
CE34
CE35
CE36
CE37
CE38
CE39
CE40
CE41
CE42
CE43
CE44
CE45
CE46
CE47
CE48
CE49
CE50
CE51
CE52
CE53
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Presentaciones/exposiciones presentación oral y respuesta de las preguntas sobre el TFG que el tribunal estime oportunas. Resultados de aprendizaje: - Trabajo en equipo asumiendo distintos roles: participar, liderar, etc. - Elaboración de memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado de las artes, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras. - Capacidad de comunicación, planificación y organización.

100

CB2
CB3
CB4
CB5
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Extraordinaria 1: 7 de Noviembre de 2016
- Extraordinaria 2: 6 o 7 de Febrero de 2017
- convocatoria ordinaria 1er período: 19 o 20 de Junio de 2017
- convocatoria ordinaria 2º período: 20 o 21 de Julio de 2017

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

http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?calendario_escolar

Fuentes de información

Reglamento del TFG de la ETSE de Minas.

El alumno solo podrá matricularse del TFG si además está matriculado de todos los créditos necesarios para finalizar los estudios. La calificación del TFG tendrá lugar una vez comprobado que el alumno tiene superados todos los créditos necesarios para finalizarlos estudios.

Recomendaciones
