



[TABLA DE ERROS](#)

Lugar do erro	Descrición
Materia V09G290V01991, 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 2015-2016 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**.

La oferta educativa de la ETSI DE MINAS se completa como másters profesionalizantes e investigadores que complementan la formación de los titulados y tituladas con aspectos más específicos cara a perfilar más su currículum profesional.

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:

Director

José Benito Vázquez Dorrío (directorminas@uvigo.es)

Subdirectora Programas de Intercambio y RRII

Carmen Pérez Pérez (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

Natalia Caparrini Marín (secretariaminas@uvigo.es)

COORDINACION:

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: Carmen Pérez Pérez cperez@uvigo.es

MÁSTER UIM: Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

MÁSTER UTMA: Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

MÁSTER UTPPCI: Natalia Caparrini Marín nataliac@uvigo.es

MÁSTER G: Higinio González Jorge higiniog@uvigo.es

DOCTORADO TM: Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

DOCTORADO GACEI: Pedro Arias Sánchez parias@uvigo.es

DOCTORADO LFV: José Benito Vázquez Dorrío bvazquez@uvigo.es

MÁSTER UIM: Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

PAT GRADOS/MÁSTER UIM: Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

1º CURSO GRADOS: Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

2º CURSO GRADOS: Rubén López Cancelos rlopezcancelos@uvigo.es

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

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

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

PRÁCTICAS EXTERNAS: Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

DIFUSIÓN: Marta Cabeza Simó mcabeza@uvigo.es

CALIDAD: Natalia Caparrini Marín nataliac@uvigo.es

CALIDAD-MÁSTER UIM: María Araújo Fernández maraujo@uvigo.es

Grado en Ingeniería de la Energía

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G290V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	6
V09G290V01102	Física: Física I	1c	6
V09G290V01103	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V09G290V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V09G290V01105	Química: Química	1c	6
V09G290V01201	Empresa: Dirección e xestión	2c	6
V09G290V01202	Física: Física II	2c	6
V09G290V01203	Informática: Estadística	2c	6
V09G290V01204	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V09G290V01205	Xeoloxía	2c	6

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G290V01301	Electrotecnia	1c	6
V09G290V01302	Termodinámica e transmisión de calor	2c	6
V09G290V01303	Tecnoloxía de materiais	1c	6
V09G290V01304	Resistencia de materiais	1c	6
V09G290V01305	Mecánica de fluídos	1c	6
V09G290V01306	Física: Sistemas térmicos	1c	6
V09G290V01401	Xeomática	2c	6
V09G290V01402	Tecnoloxía ambiental	2c	6
V09G290V01404	Mecánica de solos	2c	6
V09G290V01405	Enxeñaría mecánica	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G290V01502	Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos	1c	9
V09G290V01503	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable	1c	9
V09G290V01504	Tecnoloxía eléctrica I	1c	6
V09G290V01601	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas	2c	6
V09G290V01602	Tecnoloxía eléctrica II	2c	6
V09G290V01604	Instalacións de enerxías renovables	2c	6
V09G290V01605	Enxeñaría nuclear	2c	6
V09G290V01606	Transmisión de calor aplicada	1c	6
V09G290V01608	Motores e turbomáquinas térmicas	2c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G290V01701	Utilización da enerxía eléctrica	1c	6
V09G290V01702	Tecnoloxía frigorífica e climatización	1c	9
V09G290V01703	Tecnoloxía de combustibles alternativos	1c	9
V09G290V01704	Enerxías alternativas fluidodinámicas	1c	6
V09G290V01705	Enxeñaría de sistemas e control	1c	6
V09G290V01706	Xestión da enerxía térmica	1c	9
V09G290V01707	Xestión da enerxía eléctrica	1c	9
V09G290V01708	Tecnoloxía electrónica	1c	6
V09G290V01801	Proxectos	2c	6
V09G290V01802	Obras, replanteos e procesos de construción	2c	6
V09G290V01803	Explotación sostible de recursos enerxéticos mineiros	2c	6
V09G290V01804	Organización de empresas e sistemas de produción e fabricación	2c	6
V09G290V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS**Expresión gráfica: Expresión gráfica**

Asignatura	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V09G290V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	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	22	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	
	Descripción
Pruebas de respuesta corta	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.
Trabajos y proyectos	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: 18:00 - 13/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 22/12/2015
- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 22/06/2016

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

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, 2000

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, 2000

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

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

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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física I**

Asignatura	Física: Física I			
Código	V09G290V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vázquez Dorrio, José Benito			
Profesorado	Martínez Piñeiro, Manuel Ulla Miguel, Ana María Vázquez Dorrio, José Benito Vijande López, Javier			
Correo-e	bvazquez@uvigo.es			
Web	http://clickonphysics.es/			
Descripción general	Física I es una materia troncal básica y fundamental 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 y 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 y 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

	Descripción
Tutoría en grupo	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>
Seminarios	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>
Prácticas de laboratorio	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>
Sesión magistral	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>

Informes/memorias de prácticas 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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la 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 los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:

<http://etseminas.uvigo.es/>

Resolución de problemas y/o ejercicios 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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la 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 los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:

<http://etseminas.uvigo.es/>

Pruebas de respuesta corta 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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la 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 los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:

<http://etseminas.uvigo.es/>

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 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: 18:00 - 05/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 19/01/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 15/06/2016

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

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/V09G290V01202

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G290V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

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	V09G290V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	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 en 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	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y prácticas y en las horas de tutorías) como de forma no presencial por correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y prácticas y en las horas de tutorías) como de forma no presencial 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: 18:00 - 08/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 11/01/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 17/06/2016

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

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

David Poole, Álgebra 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/V09G290V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo I**

Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V09G290V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	García Lomba, Guillermo			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	guille@dma.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 en 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
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 \mathbb{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

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y prácticas y en las horas de tutorías) como de forma no presencial por correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y prácticas y en las horas de tutorías) como de forma no presencial por correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba inicial: 1 pto. Resultados de aprendizaje: Conocer los conceptos básicos del cálculo diferencial en una variable real.	50	CE1
	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.		CT1
	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.		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	Se realizará un examen global al final del cuatrimestre. 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.	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: 18:00 - 06/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 18/12/2015
- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 20/06/2016

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

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/V09G290V01204

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G290V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Química: Química**

Asignatura	Química: Química			
Código	V09G290V01105			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Izquierdo Pazó, Milagros			
Profesorado	González de Prado, Begoña Izquierdo Pazó, Milagros			
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
CE5	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 - 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 - 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 - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Los alumnos serán capaces de comprender los aspectos básicos de la química.	CE5
Los alumnos serán capaces de comprender que el conocimiento científico interacciona con la tecnología, según las características y necesidades de la sociedad en cada momento.	CE5 CT3
Los alumnos serán capaces de evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la química.	CT4 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 evolución de las reacciones químicas.	2.1.- Energía interna. 2.2.-Entalpía y termoquímica. 2.3.- Energía libre de Gibbs y espontaneidad.

Tema 3.- Estructura atómica y tabla periódica.	3.1.- Modelo mecano cuántico del átomo. 3.2.- Orbitales atómicos y configuraciones electrónicas. 3.3.- Tabla periódica y propiedades periódicas.
Tema 4.- Enlace químico.	4.1.- Enlace covalente. Modelo de enlace valencia. 4.2.- Estructura espacial y geometría de las moléculas. TRPECV e hibridación. 4.3.- Enlace iónico. Sólidos iónicos y energía de red. 4.4.- Enlace metálico. Conducción eléctrica.
Tema 5.- Sólidos, líquidos y disoluciones.	5.1.- Fuerzas intermoleculares. 5.2.- Estado sólido. Tipos de sólidos. 5.3.- Estado líquido. 5.4.- Diagrama de fases. Presión de vapor. 5.5.- Disoluciones. Propiedades coligativas.
Tema 6.- Equilibrio químico.	6.1.- Equilibrio químico y constante de equilibrio 6.2.- Equilibrios homogéneos y heterogéneos. 6.3.- Equilibrios de solubilidad y precipitación. 6.4.- Modificación de las condiciones de equilibrio.
Tema 7.- Reacciones ácido base.	7.1.- Ácidos y bases. Pares conjugados. 7.2.-Concepto de pH. 7.3.- Fortaleza de los ácidos y las bases. 7.4.- Propiedades ácido base de las sales. 7.5.- Disoluciones reguladoras. 7.6.- Métodos volumétricos de valoración.
Tema 8.- Sistemas electroquímicos.	8.1.- Procesos de oxidación y reducción. 8.2.- Potenciales estándar de electrodo. 8.3.- Potencial de pila, energía libre de Gibbs y equilibrio. 8.4.- Procesos de electrólisis.
Tema 9.-Cinética química.	9.1.- Velocidad de reacción y ecuación cinética. 9.2.- Ecuaciones de velocidad integradas. Tiempo de vida media. 9.3.-Factores que modifican la velocidad de reacción. Catalizadores. 9.4. Mecanismos de reacción.
Tema 10.- Conceptos fundamentales de Química Orgánica.	10.1.- Grupos funcionales. 10.2.- Hidrocarburos y aromaticidad. 10.3.- Reacciones orgánicas e intermedios. 10.4. Compuestos oxigenados. Alcoholes, fenoles y éteres. 10.5.- Aldehídos y cetonas. 10.6.- Ácidos carboxílicos y derivados.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	27	30	57
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	30	50
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	20	20
Prácticas de laboratorio	5	10	15
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Pruebas de autoevaluación	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.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los estudiantes deberán resolver los problemas y ejercicios propuestos para trabajo autónomo.

Prácticas de laboratorio Los alumnos realizarán experiencias prácticas, en grupos de dos, en el laboratorio con el objetivo de consolidar algunos de los conceptos tratados en el aula. Los alumnos deberán entregar las respuestas a los problemas y cuestiones planteados en cada práctica.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Durante el curso los alumnos podrán consultar al profesor las dudas o cuestiones relativas a los contenidos y las actividades realizadas en los horas de tutorías establecidas a tal fin.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante el curso los alumnos podrán consultar al profesor las dudas o cuestiones relativas a los contenidos y las actividades realizadas en los horas de tutorías establecidas a tal fin.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Durante el curso los alumnos podrán consultar al profesor las dudas o cuestiones relativas a los contenidos y las actividades realizadas en los horas de tutorías establecidas a tal fin.
Prácticas de laboratorio	Durante el curso los alumnos podrán consultar al profesor las dudas o cuestiones relativas a los contenidos y las actividades realizadas en los horas de tutorías establecidas a tal fin.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas directas sobre aspectos concretos. 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 de evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la química.	30	CE5 CT3 CT5 CT10
Informes/memorias de prácticas	Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos. Resultados de aprendizaje: Los alumnos serán capaces de comprender que el conocimiento científico interacciona con la tecnología y de evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la química.	10	CT3 CT4
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. Resultados de aprendizaje: Los alumnos serán capaces de comprender los aspectos básicos de la química, serán capaces de comprender que el conocimiento científico interacciona con la tecnología y de evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la química.	30	CE5 CT3 CT4 CT5
Pruebas de autoevaluación	Pruebas en las que el alumno valora sus logros en función de los objetivos propuestos y determina los factores que pueden influir en su actuación. Resultados de aprendizaje: Los alumnos serán capaces de comprender los aspectos básicos de la química y de evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la química.	30	CE5 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calificación final: La calificación final relativa a los tres controles o pruebas de autoevaluación (30% del total) realizados a lo largo del curso, será la media aritmética de las tres calificaciones; la calificación de los exámenes finales (60% del total) será la media aritmética de la parte correspondiente a las preguntas tipo test o de respuesta corta (30%) y de la parte

correspondiente a la resolución de ejercicios (30%). La calificación del trabajo de laboratorio tendrá en cuenta, tanto las memorias presentadas por el alumno como la actitud y el trabajo realizado en el laboratorio.

Primera edición del acta. Será la suma de todas las calificaciones obtenidas en todas las pruebas realizadas. Cuando esta suma sea inferior a 5,0, y el estudiante haya realizado alguna prueba de autoevaluación o práctica de laboratorio, aparecerá únicamente la suma obtenida en estas actividades..

Segunda edición del acta. Se mantendrá la calificación de la primera edición del acta, a la que se sumará la nueva calificación obtenida en la segunda convocatoria.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 - 09/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 15/01/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 14/06/2016

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

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

Kotz, John C. y otros, Química y reactividad química, , 2005

Chang, R., Química, Décima, 2010

Theodore L. Brown, y otros. , "Química la ciencia central"., Ed: Pearson Education. , 2009

Nevada J. Tro., "Chemistry in Focus: A Molecular View of Our World"., Ed: Thomson books. , 2009.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Resistencia de materiales/V09G290V01304

Tecnología ambiental/V09G290V01402

Tecnología de materiales/V09G290V01303

Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos/V09G290V01502

Explotación sostenible de recursos energéticos mineros/V09G290V01803

Tecnología de combustibles alternativos/V09G290V01703

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Dirección y gestión**

Asignatura	Empresa: Dirección y gestión			
Código	V09G290V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Mandado Vazquez, Alfonso			
Profesorado	Mandado Vazquez, Alfonso			
Correo-e	amandado@uvigo.es			
Web	http://faitic.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	15	22.5	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
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
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, 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	
	Descripción
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	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
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Pruebas para evaluación de las competencias que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa. Resultados de aprendizaje: 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.	100	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 de recuperación (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: 16:00 - 23/10/2015

- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 - 12/05/2016

- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 01/07/2016

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

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

Quintín Martín y otros

Investigación de Operaciones.

Thomson

Mocholi y Arce

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física II**

Asignatura	Física: Física II			
Código	V09G290V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Martínez Piñeiro, Manuel Pastoriza Gallego, María José Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	http://clickonphysics.es/			
Descripción general	Física 2 es una materia troncal básica y fundamental 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 DEPENDIENTES DEL 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.

Seminarios Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación y relación de los contenidos dados en las seiones magistrales.

Atención personalizada

	Descripción
Tutoría en grupo	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>
Seminarios	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>
Prácticas de laboratorio	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>
Sesión magistral	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>
Informes/memorias de prácticas	<p>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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo.</p> <p>El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:</p> <p>http://etseminas.uvigo.es/</p>

Resolución de problemas y/o ejercicios

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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la 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 los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:

<http://etseminas.uvigo.es/>

Pruebas de respuesta corta

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 tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la 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 los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro:

<http://etseminas.uvigo.es/>

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. 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.	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 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:

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 18:00 - 14/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 - 26/05/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 29/06/2016

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

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 Ciencias e Ingeniería, McGraw-Hill, 2011

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/V09G290V01204

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G290V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

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	V09G290V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Saavedra González, María Ángeles Villaverde Taboada, Carlos			
Profesorado	Saavedra González, María Ángeles Villaverde Taboada, Carlos			
Correo-e	saavedra@uvigo.es carlosvt@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se introducen conceptos básicos de informática así como los principales modelos de estadística aplicados en la ingeniería.			

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 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
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
Ahondar 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	
Introducción a la informática.	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores. Hardware y software. Introducción a los sistemas operativos. Introducción a la gestión de bases de datos.
Introducción a la estadística.	Significado de la estadística. Tipos de fenómenos. Esquema de un proceso estadístico. Componentes de un modelo estadístico.
Cálculo de probabilidades.	Modelo de probabilidad. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos.
Variables aleatorias unidimensionales. Características y principales distribuciones.	Concepto de variable aleatoria: Función de distribución. Tipos de variables aleatorias. Características de variables aleatorias: Esperanza matemática, varianza, desviación típica. Otras medidas. Desigualdades relativas a momentos. Principales distribuciones discretas: Uniforme en N puntos, bernoulli, binomial, poisson, hipergeométrica, binomial negativa, geométrica. Resumen de las aproximaciones. Principales distribuciones absolutamente continuas: Uniforme, normal, gamma, exponencial, weibull, beta, log-normal. Teoremas límite.
Variables aleatorias bidimensionales y multidimensionales. Características y principales distribuciones.	Variables aleatorias bidimensionales y multidimensionales: Distribuciones marginales y condicionadas. Independencia de variables aleatorias. Características de variables aleatorias multidimensionales: Esperanza generalizada, covarianza, coeficiente de correlación lineal, vector de medias, matriz de varianzas-covarianzas. Principales distribuciones multidimensionales: Distribución multinomial, distribución normal multidimensional.
Estimación puntual y por intervalos de confianza.	Introducción a la inferencia estadística. Estimación puntual. Distribuciones asociadas a estimadores de interés. Estimación por intervalos de confianza. Construcción de intervalos de confianza. Intervalos de control de calidad.
Contrastes de hipótesis.	Planteamiento y método. Tipos de error. Contrastes clásicos para poblaciones normales y para proporciones.
Regresión lineal.	El modelo de regresión lineal simple. Estimación de los parámetros. Medidas de bondad de ajuste. Inferencia sobre los parámetros. Predicción.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	5	15	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	18	30	48
Prácticas de laboratorio	20	30	50
Prácticas autónomas a través de TIC	5	15	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	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 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 de laboratorio	Actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, que se realizan 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

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención para cuestiones y dudas planteadas por los alumnos en el desarrollo del trabajo
Prácticas de laboratorio	Atención para cuestiones y dudas planteadas por los alumnos en el desarrollo del trabajo

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas autónomas a través de TIC	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/las por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que adquirió. Resultado de aprendizaje: 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. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con fenómenos aleatorios. Ahondar en las técnicas de modelización de fenómenos aleatorios y predicción de variables.	50	CE3 CE8 CT1 CT3 CT4 CT7 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver. Los alumnos deben dar respuesta a la actividad formulada, aplicando los conocimientos teóricos y prácticos de la materia. Resultado de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la Estadística y del manejo de bases de datos. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con fenómenos aleatorios. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de control de procesos y fiabilidad de componentes. Ahondar en las técnicas de modelización de fenómenos aleatorios y predicción de variables. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos espaciales.	50	CE8 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

La nota final se calculará mediante la fórmula: $Nota = NEC + (10 - NEC) * NEF / 10$.

Donde NEC es la nota obtenida mediante la evaluación continua (máximo 5) y NEF es la nota obtenida mediante el examen final (máximo 10).

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 - 19/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 - 19/05/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 27/06/2016

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

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

Walpole, Ronald E., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias , 2007, Pearson Educación

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

Prieto Espinosa A, Lloris Ruiz A, Torres Cantero JC, Introducción a la informática, 2006, McGraw-Hill

Recomendaciones

Otros comentarios

Para abordar la materia el alumno deberá saber hacer uso de los diferentes recursos que ofrece la biblioteca y se le supondrá uno manejo básico del ordenador.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo II**

Asignatura	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V09G290V01204			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Álvarez Vázquez, Lino José			
Profesorado	Álvarez Vázquez, Lino José Martínez Varela, Áurea María			
Correo-e	lino@dma.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En la materia de Cálculo II del Grado en Ingeniería de la Energía 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 en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber
CE7	Capacidad para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias para su aplicación en los problemas de 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 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 los alumnos hayan 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

	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 CT4
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:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 - 21/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 - 23/05/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 06/07/2016

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

- 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 cursar simultáneamente

Informática: Estadística/V09G290V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G290V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Geología**

Asignatura	Geología			
Código	V09G290V01205			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Caparrini Marín, Natalia			
Profesorado	Caparrini Marín, Natalia			
Correo-e	nataliac@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
CE37	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	CE37 CT1
Conocer los aspectos básicos de la geología histórica y regional	CE37 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	CE37 CT1 CT3 CT5 CT7
Adquirir habilidades en el manejo, interpretación y elaboración de cartografía general y temática	CE37 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 la 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

	Descripción

Sesión magistral	<p>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.</p> <p>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).</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>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.</p> <p>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).</p>
Prácticas de laboratorio	<p>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.</p> <p>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).</p>
Salidas de estudio/prácticas de campo	<p>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.</p> <p>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).</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	<p>Exámen escrito de cuestiones de respuesta corta.</p> <p>Resultados del Aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender los aspectos básicos de la dinámica de la Tierra - Conocer los aspectos básicos de la geología histórica y regional 	60	CE37 CT1
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en horario de clase.</p> <p>Resultados del Aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	CE37 CT1 CT3 CT5 CT7
Informes/memorias de prácticas	<p>Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se recojan los resultados de las practicas planteadas.</p> <p>Resultados del Aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	CE37 CT1 CT3 CT5 CT7
Trabajos y proyectos	<p>El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la salida de campo realizada.</p> <p>Resultados del Aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir habilidades en el manejo, interpretación y elaboración de cartografía general y temática 	5	CE37 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Convocatoria Común

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 materia que tenga lugar en la convocatoria COMÚN. Los que no se presenten a la prueba parcial se examinarán de la materia completa en la 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 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, cualquier 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 común. 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: 16:00 - 16/10/2015

- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 - 31/05//2016

- Convocatoria extraordinaria julio: 16:00 - 04/07/2016

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

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

Las preguntas del examen serán establecidas a partir del mismo.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrotecnia**

Asignatura	Electrotecnia			
Código	V09G290V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Gallego			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Profesorado	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías González Estévez, Emilio José Antonio Sueiro Domínguez, José Antonio			
Correo-e	afeijoo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Electrotecnia			

Competencias

Código		Tipología
CE16	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.	CE16 CT1
Conocer el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, actividades de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.	CT3 CT5
Conocer los elementos de una red de distribución: líneas, cables y aparataje	
Conocer el fundamento básico de funcionamiento de las máquinas eléctricas.	CE16 CT3
Conocer los sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.	CT5
Conocer y dominar los aspectos básicos de diseño de instalaciones de baja tensión.	CT6 CT7
Conocer la normativa aplicable a los sistemas eléctricos de alta tensión.	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.
Dimensionamiento de circuitos elementales en baja tensión.	Criterios de selección de conductores.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	63	84
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	21	28
Prácticas en aulas de informática	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	Propuesta y resolución en el aula.
Prácticas en aulas de informática	Simulación computacional. Propuesta de ejercicios de simulación numérica en aula informática, a realizar por los alumnos.
Prácticas de laboratorio	Laboratorio de teoría de circuitos

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos podrán enviar consultas por correo electrónico a afeijoo@uvigo.es o bien asistir al despacho 139 del Dep. de Ingeniería Eléctrica.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos podrán enviar consultas por correo electrónico a afeijoo@uvigo.es o bien asistir al despacho 139 del Dep. de Ingeniería Eléctrica.
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos podrán enviar consultas por correo electrónico a afeijoo@uvigo.es o bien asistir al despacho 139 del Dep. de Ingeniería Eléctrica.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos podrán enviar consultas por correo electrónico a afeijoo@uvigo.es o bien asistir al despacho 139 del Dep. de Ingeniería Eléctrica.

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas

Sesión magistral	Prueba escrita (examen final).	50	CE16
	Resultados del aprendizaje:		CT3
	Dominar el análisis de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen permanente.		CT5
	Conocer el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, actividades de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.		CT6
	Conocer los elementos de una red de distribución: líneas, cables y aparamenta.		CT7
	Conocer el fundamento básico de funcionamiento de las máquinas eléctricas.		CT10
	Conocer los sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.		
	Conocer y dominar los aspectos básicos de diseño de instalaciones de baja tensión.		
	Conocer la normativa aplicable a los sistemas eléctricos de alta tensión.		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba escrita (examen final).	50	CE16
	Resultados del aprendizaje:		CT1
	Dominar el análisis de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen permanente.		CT3
	Conocer el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, actividades de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.		CT7
	Conocer los elementos de una red de distribución: líneas, cables y aparamenta.		CT10
	Conocer el fundamento básico de funcionamiento de las máquinas eléctricas.		
	Conocer los sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.		
	Conocer y dominar los aspectos básicos de diseño de instalaciones de baja tensión.		
	Conocer la normativa aplicable a los sistemas eléctricos de alta tensión.		

Otros comentarios y evaluación de Julio

Pruebas de evaluación continua: 20%

Memorias de prácticas: 10%

Examen final: 70%

Todos los alumnos tendrán la opción de superar la materia aprobando el examen final.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 11:00 - 07/10/2015

- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 17/12/2015

- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 15/06/2016

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

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/V09G290V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS**Termodinámica y transmisión de calor**

Asignatura	Termodinámica y transmisión de calor			
Código	V09G290V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Termodinámica y transmisión de calor.			

Competencias

Código	Tipología
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.
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.
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.
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.
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

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

Contenidos

Tema	
REPASO DEL PRIMER Y SEGUNDO PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA. ENTROPÍA.	REPASO DEL PRIMER Y SEGUNDO PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA. ENTROPÍA.
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	
	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 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

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.	10	CE10 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 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 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 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 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 CT4 CT7 CT8
---	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

Aquellos alumnos que realicen las tareas que encarga el profesor a lo largo del curso, 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, 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.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 11:00 - 21/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 - 24/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 06/07/2016

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

- 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

- Instalaciones de energías renovables/V09G290V01604
- Motores y turbomáquinas térmicas/V09G290V01608
- Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606
- Gestión de la energía térmica/V09G290V01706
- Tecnología de combustibles alternativos/V09G290V01703
- Tecnología frigorífica y climatización/V09G290V01702
- 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**Tecnología de materiales**

Asignatura	Tecnología de materiales			
Código	V09G290V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Díaz Fernández, Belén			
Profesorado	Díaz Fernández, Belén			
Correo-e	belenchi@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.</p> <p>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
CE11	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y la 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 - 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
Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.	CE11 CT1 CT7

Comprende la relación entre la microestructura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético.	CE11 CT1 CT7
Comprende las bases del comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámico, plásticos y compuestos.	CE11 CT4 CT5
Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales.	CE11 CT1 CT4 CT5 CT7 CT10
Adquiere habilidades en el manejo de diagramas y gráficos.	CE11 CT1 CT4 CT5 CT7 CT10
Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales.	CT4 CT5
Adquiere habilidad en la realización de ensayos	CT4 CT5

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	15	25	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Trabajos de aula	7.5	17.5	25
Seminarios	2.5	10	12.5
Tutoría en grupo	2.5	0	2.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	2	0	2
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Pruebas de respuesta corta	1	4	5
Informes/memorias de prácticas	1	6	7
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	10	11

*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.
Trabajos de aula	El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor.
Seminarios	Resolución de ejercicios más complejos en base a los contenidos teóricos presentados en el aula
Tutoría en grupo	Apoyo en pequeños grupos en la resolución de ejercicios, desde el planteamiento inicial hasta la resolución final
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a empresas del sector de los materiales o asistencia a conferencias de profesionales
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en laboratorios dotados con la equipación necesaria.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, 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.</p> <p>Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, 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.</p> <p>Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, 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.</p> <p>Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>
Trabajos de aula	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, 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.</p> <p>Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>
Seminarios	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, 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.</p> <p>Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>
Tutoría en grupo	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, 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.</p> <p>Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>
Salidas de estudio/prácticas de campo	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, 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.</p> <p>Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Se realizará un examen escrito que constará de varias cuestiones cortas. Los resultados de aprendizaje que se consiguen son: 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, 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.	35	CE11 CT1 CT7
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 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 ensayos de materiales, y el desarrollo de la habilidad en la realización de los ensayos.	20	CE11 CT4 CT5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Será un examen escrito que consistirá en la resolución de varios problemas. Los resultados de aprendizaje que se consiguen son: 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, 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.	45	CE11 CT7 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Los datos correspondientes a horarios, aulas y fechas de exámenes serán comunicados por la Dirección una vez sean aprobados por la Xunta de Escuela.

En el examen de la convocatoria ordinaria (Diciembre), para aprobar será necesario alcanzar como mínimo el 40% sobre la nota del examen. En caso de no superar esa nota mínima, la nota que figurará en el acta es la alcanzada en el período de evaluación continua.

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

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 12:00 - 09/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 21/12/2015
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 22/06/2016

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

- 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/V09G290V01306
- Resistencia de materiales/V09G290V01304

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Informática: Estadística/V09G290V01203

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Química: Química/V09G290V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Resistencia de materiales**

Asignatura	Resistencia de materiales			
Código	V09G290V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	García González, Marcos			
Profesorado	Baamante Vázquez, Modesto Manuel Antonio García González, Marcos López-Cancelos Ribadas, Rubén 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
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	CE13 CT1 CT3
Conocer los estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos	CE13
Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico	CE13
Conocer las relaciones entre las diferentes sollicitaciones y las tensiones que éstas originan	CE13 CT3
Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas	CE13 CT3
Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isostáticas sencillas	CE13 CT3
Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos	CE13 CT3
Conocer el fenómeno del pandeo	CE13 CT1 CT3 CT9
Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra	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	Tipos de flexión Flexión pura. Tensión de Navier Flexión desviada Flexión simple. Fórmula de Zhuravski Ecuación de la elástica. Aplicación a algunos casos particulares Teoremas 1º, 2º, 3º y 4º de Mohr Efecto del esfuerzo cortante en la deformación de las vigas. Simetría y antisimetría. Flexión hiperestática. Método general de cálculo. Vigas continuas
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análisis de tensiones y de deformaciones Torsión hiperestática
Solicitaciones compuestas	Flexión y torsión combinadas en ejes de sección circular. Cálculo de tensiones y de deformaciones. Concepto de centro de cortadura. Flexión compuesta en cuerpos de poca esbeltez. Cálculo de tensiones y determinación de la línea neutra. Cálculo de tensiones y deformaciones en estructuras plano-espaciales.

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	19.5	41.5	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 previos	<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	<p>Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten ahondar o complementar los contenidos de la asignatura.</p> <p>Se distribuirán en tres sesiones a lo largo del curso.</p>

Atención personalizada	
	Descripción

Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el contenido de la asignatura.

Se recomienda la atención personalizada para que el alumno pueda verificar que el trabajo realizado de forma autónoma es correcto o, en caso contrario, para que pueda identificar las causas de que no lo sea.

El profesorado informará sobre el horario disponible a comienzos de curso en la plataforma TEM@, así como de sus datos de contacto.

Cualquier alteración en el mismo se comunicará en la sección de Anuncios de la plataforma.

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> <p>Resultados de aprendizaje: Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas</p> <p>Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isostáticas sencillas</p> <p>Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos</p> <p>Conocer el fenómeno del pandeo</p>	10	CT1 CT3 CT9
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>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.</p> <p>La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma.</p> <p>Resultados de aprendizaje: Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra</p>	80	CE13 CT1 CT3 CT9

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.	10	CE13
	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 estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos.		
	Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable.		
	Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales		
	Conocer las relaciones entre las diferentes sollicitaciones y las tensiones que éstas originan		

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

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

Durante el curso 2015/2016 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 2015/2016 se guardará la calificación obtenida en el curso 2014-2015 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.

La fecha y los lugares de realización de los exámenes de las convocatorias común y extraordinaria los fijará el centro antes del inicio de curso y los hará públicos.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 05/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 18/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 20/06/2016

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

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/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de fluidos**

Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	V09G290V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Casares Penelas, José Carlos			
Profesorado	Casares Penelas, José Carlos Quicler Costas, Antonio			
Correo-e	carloscasares@uvigo.es			
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	27	45	72
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	22	22
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	17	23	40
Tutoría en grupo	4	0	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3
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
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. La entrega de los resultados será evaluable, siempre y cuando tengan un nivel aceptable.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán tres prácticas de laboratorio con la finalidad de clarificar conocimientos adquiridos en el aula. Le serán facilitadas las pertinentes guías para cada práctica de tal forma que, tras la toma de datos, puedan devolver al profesor los resultados de las mediciones realizadas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor propone a los alumnos una serie de problemas para intentar su resolución. Con anterioridad a que sean resueltos y/o el profesor en clase, cada alumno entregará los resultados de su trabajo con el fin de que sea observada la evolución del alumno.
Tutoría en grupo	Con ello se pretende hacer un seguimiento próximo al alumno así como tratar de resolver cualquier dificultad de comprensión relacionada con la materia en estudio.

Atención personalizada

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Durante el tiempo que el alumno tiene para resolver las cuestiones planteadas por el profesor, podrá consultarlo -a título individual- acerca de las dudas que le surjan. Las tutorías en grupo están diseñadas para orientar y ayudar -en lo posible- a la comprensión de los contenidos de la materia y a la realización de los trabajos propuestos. En todo momento -utilizando las tutorías en grupo o individuales- el alumno podrá consultar las dudas que pudieran surgirle para la realización de los trabajos propuestos.
Tutoría en grupo	Durante el tiempo que el alumno tiene para resolver las cuestiones planteadas por el profesor, podrá consultarlo -a título individual- acerca de las dudas que le surjan. Las tutorías en grupo están diseñadas para orientar y ayudar -en lo posible- a la comprensión de los contenidos de la materia y a la realización de los trabajos propuestos. En todo momento -utilizando las tutorías en grupo o individuales- el alumno podrá consultar las dudas que pudieran surgirle para la realización de los trabajos propuestos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Será evaluable la capacidad de los alumnos para resolver problemas relacionados con los diferentes temas programados. Se realizará una serie de entregas obligatorias por parte de los alumnos en fechas a determinar. 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

Prácticas de laboratorio	Las mediciones y los resultados de estas, pedidos en la memoria de cada práctica, serán evaluados con el 15% del total de la nota. La entrega de las memorias será obligatoria. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica. Capacidad para la aplicación de esos conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de fluidos e hidráulica. Conocer los procesos experimentales más utilizados cuando se trabaja con flujos de fluidos. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de flujos de fluidos. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los problemas industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	15	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
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.	75	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Todas las entregas de trabajos programados por el profesor serán obligatorias, aunque no todas ellas serán evaluables.

En la segunda convocatoria se mantendrán las calificaciones de los problemas resueltos de forma autónoma, de los trabajos de aula y de cualquiera otros realizados, por lo que los alumnos realizarán la prueba de respuesta larga en la fecha indicada en el calendario de exámenes del mes de Julio.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 13/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 11/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 17/06/2016

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

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

C. Mataix, Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, Editorial del Castillo, 1986

A. Crespo, Mecánica de Fluidos, Ed. Thomson, 2006

Fox-McDonald, Introducción a la Mecánica de Fluidos, Mc-Graw Hill, 1989

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Ingeniería mecánica/V09G290V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Sistemas térmicos**

Asignatura	Física: Sistemas térmicos			
Código	V09G290V01306			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Granada Álvarez, Enrique			
Profesorado	Granada Álvarez, Enrique			
Correo-e	egranada@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	
FUNDAMENTOS	Conceptos fundamentales. Unidades. Sistemas de Unidades. Energía.
PRINCIPIO CERO DE LA TERMODINÁMICA	Equilibrio Térmico, Principio Cero y Temperatura. Termometría.
ECUACIÓN DE ESTADO TÉRMICA Y PROPIEDADES OBSERVABLES DE UN SISTEMA	Ecuación de estado térmica. Propiedades térmicas de un sistema. Gases ideales. Ecuaciones de estado de los gases reales.
TRABAJO Y PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA EN SISTEMAS CERRADOS. PROPIEDADES ENERGÉTICAS DE UN SISTEMA.	Trabajo en termodinámica. Trabajo adiabático. Primer Principio de Termodinámica. Energía interna. Entalpía. Propiedades energéticas de un sistema. Capacidades caloríficas. Propiedades energéticas de un sistema. Coeficientes calorimétricos.
PRIMER PRINCIPIO EN SISTEMAS ABIERTOS Y CICLOS.	Sistemas con flujo. Energía de flujo. Análisis de él Primer Principio para un volumen de control. Aplicaciones de él Primer Principio a sistemas abiertos con flujo estacionario y transitorio.
TRANSFORMACIONES DE UN SISTEMA GASEOSO. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.	Transformaciones de un gas ideal. Transformaciones politrópicas. Enunciados tradicionales del Segundo Principio. Teoremas de Carnot. Temperatura termodinámica. Entropía. Segundo principio para un volumen de control.
PROPIEDADES TERMODINÁMICAS EN SISTEMAS DE UN COMPONENTE.	Cambios de fase en fase en lana superficie PvT. Cálculo de propiedades termodinámicas mediante tablas y diagramas.
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS TERMODINÁMICO DE LAS MÁQUINAS TÉRMICAS.	Máquinas térmicas. Motores de combustión interna y externa. Instalaciones de Turbina de Gas. Instalaciones de Turbina de Vapor. Ciclos de refrigeración y criogénicos.
SISTEMAS MULTICOMPONENTES	Equilibrios de fases en sistemas multicomponentes. Equilibrio en reacciones químicas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	15	27.5
Prácticas de laboratorio	15	20	35
Seminarios	5	20	25
Sesión magistral	17.5	22.5	40
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
Resolución de problemas y/o ejercicios	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio planteado en las sesiones magistrales para la consolidación de los contenidos del tema tratado.
Prácticas de laboratorio	Actividades desarrolladas en laboratorio de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas con la materia. Se deberá entregar la memoria de prácticas a final de cada práctica y evaluará para la nota final.
Seminarios	Plantamiento de casos a través de una serie de actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia.
Sesión magistral	Exposición por parte de los profesores de los contenidos de la materia. Previamente a la explicación en sesión magistral se recomendará la lectura del tema a tratar.

Atención personalizada

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tiempo dedicado por los profesores para atender a las necesidades y consultas de los alumnos relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por los profesores) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma virtual TEMA).

Prácticas de laboratorio	Tiempo dedicado por los profesores para atender a las necesidades y consultas de los alumnos relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por los profesores) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma virtual TEMA).
--------------------------	--

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Evaluación continua a través de los informes/memorias de prácticas realizadas. Resultados del aprendizaje: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aplicaciones de la ingeniería termodinámica. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con transferencia de energía. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas térmicos. Profundizar en las técnicas de análisis de procesos.	30	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito de cuestiones de respuesta tipo test y examen escrito de resolución de problemas y/o ejercicios. Resultados del aprendizaje: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aplicaciones de la ingeniería termodinámica. Comprender los aspectos básicos de balance de masa y energía en sistemas térmicos. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con transferencia de energía. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas térmicos. Profundizar en las técnicas de análisis de procesos.	70	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para poder examinarse es necesario realizar las prácticas y entregar sus correspondientes memorias. La validez de las prácticas es de un curso académico.

En la 1ª convocatoria a nota final será la suma de las notas de las prácticas (hasta el 30%) y del examen (hasta el 70%). No podrán aprobar la asignatura los alumnos que en el examen no obtengan por lo menos un 3 puntuado sobre 10.

En la 2ª convocatoria el examen puntuará el 100% de la nota final.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 11:00 - 14/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 14/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 28/06/2016

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

- Moran, M. J., Fundamentos de termodinámica técnica , 2004,
- José Agüera Soriano, Termodinámica lógica y motores térmicos, 1999,
- Smith, J. M., Introducción a la termodinámica en ingeniería química, 2007,
- Çengel, Yunus A., Termodinámica, 2009,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Geomática**

Asignatura	Geomática			
Código	V09G290V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Martínez Sánchez, Joaquín			
Profesorado	González Jorge, Higinio Liñares Mendez, Patricia Martínez Sánchez, Joaquín			
Correo-e	joaquin.martinez@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se busca que los alumnos adquieran conceptos relacionados con la utilización de diferentes tipos de sensores (topográficos, fotogramétricos y LIDIAR, sistemas de navegación por satélite) para la elaboración de mapas y planos en diferentes soportes como los SIG.			

Competencias

Código	Tipología
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	CE14 CT1 CT3 CT7
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	CE14 CT1 CT5 CT7
Conocer las técnicas topográficas para toma de datos	CE14 CT1 CT3 CT7
Manejar los principales instrumentos topográficos.	CE14 CT1 CT3 CT4 CT7

Conocer las técnicas fotogramétricas para la toma y procesamiento de datos.

CE14
CT1
CT3
CT4
CT5
CT7

Adquirir capacidades para a partir de diferentes fuentes de datos obtener nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas

CE14
CT1
CT3
CT7

Contenidos

Tema

Fundamentos de Cartografía y Geodesia. Fuentes de captura de información para la elaboración de planos topográficos	Concepto de Geodesia. Geóide 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 los Sistemas de información Geográficos, SIG	Fundamentos de los SIG. Almacenamiento de datos. Datos raster y vectorial. Etapas en un proyecto SIG. Funciones de análisis. Infraestructuras de datos espaciales, ID. SIG web. Recursos cartográficos.
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 LIDIAR	Introducción los sistemas de escaneado láser. Fundamentos de los sensores LIDIAR 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 del 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	15	22.5
Prácticas de laboratorio	8.5	15	23.5
Prácticas en aulas de informática	14	21	35
Tutoría en grupo	2	4	6
Sesión magistral	20	20	40
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

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Atención de dudas y preguntas planteadas por los alumnos, en el desarrollo de las prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como en las tutorías.
Prácticas en aulas de informática	Atención de dudas y preguntas planteadas por los alumnos, en el desarrollo de las prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como en las tutorías.
Tutoría en grupo	Atención de dudas y preguntas planteadas por los alumnos, en el desarrollo de las prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como en las tutorías.

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. Conocer las técnicas topográficas para toma de datos. 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	CE14 CT1 CT3 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. Conocer las técnicas topográficas para toma de datos. 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.	50	CE14 CT1 CT5

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 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. Conocer las técnicas topográficas para toma de datos. 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.	10	CE14 CT1 CT5
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: 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. Conocer las técnicas topográficas para toma de datos. 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	CE14 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 19/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 - 19/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 04/07/2016

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

- Paul R. Wolf, Russell C. Brinker, Topografía : 11ª edición, 2009, 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, Logroño
- Mercedes Delgado Pascual, Problemas resueltos de topografía, 2006 reimp. 2011, Salamanca

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

- Tecnología ambiental/V09G290V01402
- Instalaciones de energías renovables/V09G290V01604
- Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas/V09G290V01601
- Energías alternativas fluidodinámicas/V09G290V01704
- Explotación sostenible de recursos energéticos mineros/V09G290V01803
- Obras, replanteos y procesos de construcción/V09G290V01802
- Proyectos/V09G290V01801
- Trabajo de Fin de Grado/V09G290V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Informática: Estadística/V09G290V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología ambiental**

Asignatura	Tecnología ambiental			
Código	V09G290V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Barrionuevo Giménez, Rafael			
Profesorado	Barrionuevo Giménez, Rafael			
Correo-e	rbarrio@uvigo.es			
Web	http://ambiental.uvigo.es			
Descripción general	Visión general de la tecnología ambiental.			

Competencias

Código		Tipología
CE17	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 - 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
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 - Saber estar /ser
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 - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en Técnicas ambientales	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de Gestión de la calidad total	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con herramientas informáticas	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los problemas medioambientales	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Profundizar en las técnicas de realización de un EIA	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Conocer las nuevas técnicas de minería de datos medio ambientales y materia de seguridad	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos ambientales	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Contenidos

Tema

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

CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

CONTROL DE LAS VIBRACIONES Y ONDA AÉREA

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

Introducción a los vertidos urbanos

Los sistemas urbanos de saneamiento

Residuos sólidos urbanos

- 1.3.1. Impactos ambientales de los residuos sólidos urbanos.
- 1.3.1.1. Impactos ambientales de los residuos sólidos urbanos.
- 1.3.1.2. Impactos sobre el sistema suelo-planta.
- 1.3.1.3. Contaminación por metales en los suelos urbanos.
- 1.3.1.4. El papel de los microorganismos en las actividades.
- 1.3.1.5. Focos potenciales de contaminación puntual en aguas subterráneas.
- 1.3.1.6. Impacto ambiental del vertido de residuos sólidos urbanos en poblaciones pequeñas.
- 1.3.1.7. Determinación de la permanencia de los efectos contaminantes de un vertedero de residuos sólidos urbanos.
- 1.3.1.8. Contenido en compuestos nitrogenados de las aguas subterráneas debido a los residuos sólidos urbanos.
- 1.3.1.9. Fuentes difusas de contaminación.
- 1.3.2. Recuperación de los residuos sólidos urbanos.
- 1.3.2.1. Recuperación y reciclado.
- 1.3.2.2. Utilización agrícola de los residuos sólidos urbanos y técnicas de compostaje.
- 1.3.2.3. Efectos de los lodos residuales sobre las propiedades de los suelos.
- 1.3.2.4. El papel y los residuos urbanos.
- 1.3.2.5. El reciclaje del papel y cartón.
- 1.3.2.6. Usos del papel y del cartón reciclado.
- 1.3.2.7. El reciclaje del vidrio.
- 1.3.2.8. Sensibilidad social frente a la recogida selectiva.
- 1.3.3. Sistemas pasivos de depuración mediante de lagunaje.

Diseño y almacenamiento de vertederos de residuos y plantas de tratamiento

- 1.4.1. Territorialización y gestión.
- 1.4.2. Producción de R.S.U. Determinación de la producción de residuos.
- 1.4.3. Recogida. Instalaciones de transporte y transferencia.
- 1.4.4. Instalaciones complementarias.
- 1.4.5. Instalaciones complementarias para el tratamiento de residuos tóxicos y peligrosos.
- 1.4.6. Plantas tipo.
- 1.4.7. Diseño de vertederos controlados.
- 1.4.8. Tratamiento de lixiviados.
- 1.4.9. Planta de lixiviados.
- 1.4.10. Aprovechamiento del Biogas.
- 1.4.11. Costes asociados.

Marco legal de los residuos sólidos urbanos

Residuos sanitarios sólidos

- 1.6.1. Introducción.
- 1.6.2. Problemática actual de los residuos sanitarios sólidos.
- 1.6.3. Política y legislación en la Unión Europea.
- 1.6.4. Clasificación y definición de los residuos sanitarios sólidos.
- 1.6.5. Riesgos derivados de los residuos sanitarios sólidos.
- 1.6.6. Envasado de los residuos sanitarios sólidos.
- 1.6.7. Tratamiento y eliminación de los residuos sanitarios sólidos.
- 1.6.8. Residuos radioactivos sólidos.
- 1.6.9. Residuos citostáticos.
- 1.6.10. Plantas incineradoras de residuos sólidos sanitarios

RESIDUOS RADIOACTIVOS DE ALTA ACTIVIDAD

- 2.1. Introducción
- 2.2. Almacenamiento en formaciones geológicas profundas
- 2.3. Diseño conceptual del repositorio
- 2.4. Residuos considerados: formas y cantidades.
- 2.5. Almacenamiento en formaciones graníticas.
 - 2.5.1. El emplazamiento de referencia: idoneidad y formación alojante.
 - 2.5.2. Características del repositorio.
 - 2.5.2.1. Descripción general
 - 2.5.2.2. Cápsula,
 - 2.5.2.3. Instalaciones de superficie
 - 2.5.2.4. Instalaciones subterráneas
 - 2.5.2.5. Operación del repositorio
 - 2.5.2.6. Clausura del repositorio
 - 2.5.2.7. La seguridad del repositorio: observaciones generales, seguridad operacional, seguridad post-clausura.
 - 2.5.2.8. Costes.
 - 2.6. Almacenamiento en formaciones salinas.
 - 2.6.1. El emplazamiento de referencia: idoneidad y formación alojante.
 - 2.6.2. Características del repositorio.
 - 2.6.1.1 Descripción general
 - 2.6.2.2. Cápsula,
 - 2.6.2.3. Instalaciones de superficie
 - 2.6.2.4. Instalaciones subterráneas
 - 2.6.2.5. Operación del repositorio
 - 2.6.2.6. Clausura del repositorio
 - 2.6.2.7. La seguridad del repositorio: observaciones generales, seguridad operacional, seguridad post-clausura.
 - 2.6.2.8. Costes.

INTRODUCCIÓN A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- 3.1. Fundamentos meteorológicos.
 - 3.1.1. Aspectos generales
 - 3.1.2. La circulación general atmosférica
 - 3.1.3. Ciclones y anticiclones
- 3.2. Conceptos y criterios de emisión e inmisión
- 3.3. Conceptos y criterios de difusión.
 - 3.3.1. Introducción
 - 3.3.2. Principales criterios de difusión
 - 3.3.3. Fórmulas de sobre elevación de penachos
 - 3.3.4. Fundamentos teóricos
 - 3.3.5. Introducción a la altura de la capa de mezcla.
 - 3.3.6. Métodos y procesos de cálculo
- 3.4. Evaluación de la difusión atmosférica de contaminantes.
 - 3.4.1. Objeto
 - 3.4.2. Ámbito de aplicación
 - 3.4.3. Fórmulas de cálculo
- 3.5. Sistemas de eliminación de particular en efluentes gaseosos contaminados.
- 3.6. Sistemas de eliminación de contaminantes gaseosos en los efluentes.
- 3.7. Costes asociados al tratamiento de efluentes gaseosos contaminados.
- 3.8. Prevención de la contaminación atmosférica.
- 3.9. Control y Vigilancia Medio Ambiental

RESIDUOS PROCEDENTES DE LA INDUSTRIA MINERA DEL CARBÓN

RESIDUOS SIDERÚRGICOS DE FACTORÍAS INTEGRALES

RESIDUOS PROCEDENTES DE LA SIDERURGIA NO INTEGRAL

RESIDUOS PROCEDENTES DE LA METALURGIA NO FÉRREA

GESTIÓN INTEGRAL DE CHATARRAS NO FÉRREAS

RESIDUOS PROCEDENTES DE LA INDUSTRIA TERMOELÉCTRICA

INTRODUCCIÓN A LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

AGUAS PROCEDENTES DE LA INDUSTRIA AUTOMOVILÍSTICA

AGUAS INDUSTRIALES Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES

INTRODUCCIÓN A LA MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS AMBIENTALES

INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL

LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA

INTRODUCCIÓN A LAS AUDITORIAS

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	30	30	60
Estudio de casos/análisis de situaciones	10	10	20
Prácticas en aulas de informática	20	20	40
Salidas de estudio/prácticas de campo	15	15	30

*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 - video 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 medioambiente. https://nubetecma.uvigo.es
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se realizarán de acuerdo con la disponibilidad.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Se recibirá a los alumnos en el horario de tutorías que se hará público. Por defecto, y salvo que se diga lo contrario, éstas serán los miércoles y jueves de 11 horas a 14:30 h
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se recibirá a los alumnos en el horario de tutorías que se hará público. Por defecto, y salvo que se diga lo contrario, éstas serán los miércoles y jueves de 11 horas a 14:30 h
Prácticas en aulas de informática	Se recibirá a los alumnos en el horario de tutorías que se hará público. Por defecto, y salvo que se diga lo contrario, éstas serán los miércoles y jueves de 11 horas a 14:30 h
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se recibirá a los alumnos en el horario de tutorías que se hará público. Por defecto, y salvo que se diga lo contrario, éstas serán los miércoles y jueves de 11 horas a 14:30 h

Evaluación

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

Sesión magistral	RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en Técnicas ambientales. Comprender los aspectos básicos de los sistemas de Gestión de la calidad total. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con herramientas informáticas. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los problemas medioambientales. Profundizar en las técnicas de realización de un EIA. Conocer las nuevas técnicas de minería de datos medio ambientales y materia de seguridad. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos ambientales.	40	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Estudio de casos/análisis de situaciones	RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en Técnicas ambientales. Comprender los aspectos básicos de los sistemas de Gestión de la calidad total. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con herramientas informáticas. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los problemas medioambientales. Profundizar en las técnicas de realización de un EIA. Conocer las nuevas técnicas de minería de datos medio ambientales y materia de seguridad. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos ambientales.	25	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Prácticas en aulas de informática	Introducción a los diferentes tipos de ficheros Fuentes de datos en la nube de Tecnologías del Medio Ambiente Herramientas básicas de civil 3D MDT Exportación de ficheros de datos MS Excel MS Project/Gantt Project Conexiones externas 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	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se corresponderá con el proyecto de E.I.A. de trabajo en grupo. 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	CE17 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(50%) + TEORÍA y PROBLEMAS(40%) + EXÁMENES PARCIALES(5%) + PROYECTO VOLUNTARIO EN GRUPO(5%)

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

No se podrá subir más de 2 puntos extra (20%) en este apartado.

PRÁCTICAS/LABORATORIOS (50%)

Obligatorio haber asistido al 85% de las prácticas

2 trabajos (25% + 25%) que utilicen las herramientas aprendidas en los laboratorios.

(*) Se recuerda que tienen carácter obligatorio. Es necesario tenerlas aprobadas para presentarse al examen de teoría y problemas.

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

TEORÍA Y PROBLEMAS (40%)

Obligatorio haber asistido al 85% de las clases

Se califica mediante un único EXAMEN FINAL

EXÁMENES PARCIALES(5%)

El objetivo es comprobar el seguimiento de las clases.

Se pueden realizar en cualquier momento y sin avisar previamente.

Estará compuesto por pregunta/s corta/s de respuesta en tiempo breve (nunca superior a 10').

La materia de evaluación podrá abarcar la explicada en clase o temario anterior

PROYECTO VOLUNTARIO EN GRUPO(5%)

El objetivo es potenciar el trabajo en grupo y la expresión oral. Será por tanto un proyecto íntegro y amplio.

Éste deberá 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

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 15/10/2015

- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 - 11/05/2016

- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 01/07/2016

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

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.

Manual de estabilización y revegetación de taludes. Carlos López Jimeno. Juan Luis Fariña de Alba, Roberto Gómez Prieto, Pilar García Bermudez, (et. al)

Gestión de residuos tóxicos, tratamiento, eliminación y recuperación de suelos

Michael D.LaGrega, Phillip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans

Ed. McGraw Hill

FBiotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos

Morris Levin, Michael A. Gealt.

Ed. Díaz de Santos

Ingeniería Sanitaria, tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales.

Metcalf-Eddy

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de suelos**

Asignatura	Mecánica de suelos			
Código	V09G290V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Araújo Fernández, María Feijoo Conde, Jorge Iglesias Comesaña, Carla			
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
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.	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.	CE12 CT3 CT7 CT8
Caracterizar, clasificar e interpretar ensayos experimentales de resistencia y consolidación en suelos rocas.	CE12 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10
Diseño de muros de contención y cimentaciones.	CE12 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9
Aplicación de técnicas básicas para el diseño de taludes y obras subterráneas en roca.	CE12 CT2 CT5 CT8 CT9
Resolver problemas reales a partir de datos suministrados por el profesor.	CE12 CT1 CT2 CT3 CT7
Tomar decisiones de diseño y resolver problemas en base a los conocimientos científicos adquiridos.	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.	CE12 CT1 CT2 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9

Resolver problemas adecuándose a las especificidades de proyecto, amoldándose a las circunstancias concretas.	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 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	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	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 una memoria de prácticas 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 concasos reales los contenidos dados en las sesiones magistrales.

Atención personalizada

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. Examen escrito de resolución de problemas y/o ejercicios. Cada una de las partes del examen evalúa un 35%. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Capacidad de consultar la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en el ámbito de la geotecnia y la mecánica de suelos y rocas. 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. Caracterizar, clasificar e interpretar ensayos experimentales de resistencia y consolidación en suelos rocas. Diseño de muros de contención y cimentaciones. Aplicación de técnicas básicas para el diseño de taludes y obras subterráneas en roca. 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.	70	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	CE12 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7

Prácticas de laboratorio	Evaluación a través de los informes/memorias de prácticas 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	CE12 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
--------------------------	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

En la primera convocatoria, es necesario realizar y entregar los trabajos (resolución de ejercicios/problemas y las memorias de prácticas de laboratorio) propuestos durante el curso. En este caso, la calificación la nota final será la suma de las notas de los trabajos (hasta el 30%) y del examen (hasta el 70%).

En convocatorias posteriores del mismo curso, el examen puntuará el 100% de la nota final.

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

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 23/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 - 27/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 08/07/2016

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

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.

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

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

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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería mecánica**

Asignatura	Ingeniería mecánica			
Código	V09G290V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Losada Beltrán, José Manuel			
Profesorado	Losada Beltrán, José Manuel			
Correo-e	jlosada@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Esta materia desarrolla, entre otros, contenidos que involucran los fundamentos de estática, cinemática y dinámica del sólido rígido, mecanismos y máquinas.			

Competencias

Código		Tipología
CE18	Conocimientos y capacidades para el cálculo, construcción y diseño de máquinas.	- 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
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 - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en la Ingeniería Mecánica para resolver los problemas relacionados con dicha materia en el campo de la Ingeniería Industrial.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquina y Mecanismos.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Conocer y aplicar las técnicas análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7

Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Ensayo de Máquinas.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7

Contenidos	
Tema	
SINTESIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONAL DE MECANISMOS	-DEFINICION Y COMPONENTES DE LAS CADENAS CINEMATICAS. -DEFINICION DE MECANISMO. -PARES CINEMATICO. -OBTENCION DE MECANISMOS. -ANALISIS DE LA DIADA DE ROTACION-ECUACIONES DERIVADAS DEL POLIGONO ASOCIADO A UN MECANISMO. -ECUACION DE FREUDENSTEIN. -SINTESIS DIMENSIONAL EN 3 PUNTOS DE PRECISION. GENERACION DE FUNCIONES.
CINEMATICA	-MOVIMIENTO RELATIVO. C.I.R.. -DETERMINACION DE VELOCIDADES Y ACELERACIONES. -CALCULO GRAFO-ANALITICO. -PLANTEAMIENTO NO LINEAL.
ESTUDIO DEL MECANISMO CUADRILATERO ARTICULADO Y MECANISMO BIELA-MANIVELA	-ROTABILIDAD. LEY DE GRAHOFF. -CURVAS DE ACOPLADOR.ECUACIONES. -ANALISIS DE LA POSICION, VELOCIDAD Y ACELERACION. -METODOS ANALITICOS Y NUMERICOS.
MECANISMO DE LEVAS	-DEFINICION Y CLASIFICACION. -PARAMETRIZACION. -DIAGRAMAS DE DESPLAZAMIENTO. -MOVIMIENTOS ESTANDAR. COMPARACION. -LEY FUNDAMENTAL DEL DISEÑO DE LEVAS. -LEVAS POLINOMICAS. -SINTESIS GEOMETRICO-COMPUTACIONAL DEL PERFIL DE LEVAS.
MECANISMOS DE ENGRANAJES	-OBJETIVO. -FUNDAMENTOS GEOMETRICOS. -LEY FUNDAMENTAL DEL ENGRANAJE. -TIPOS. -PERFIL DE ENVOLVENTE. NOMENCLATURA Y RELACIONES FUNDAMENTALES. -RELACION DE TRANSMISION.TRENES DE ENGRANAJES.CLASIFICACION. -TRENES EPICICLOIDALES.
VIBRACIONES MECANICAS	-SISTEMAS DE 1 Y 2 G.L.. -VIBRACIONES LONGITUDINALES. -VIBRACIONES TORSIONALES. -CONCEPTOS Y DEFINICIONES BASICAS. -MOVIMIENTO BAJO LA ACCION DE UNA FUERZA ARMONICA. FUERZAS PERIODICAS. -AISLAMIENTO Y TRANSMISIBILIDAD.

INTRODUCCION AL DISEÑO DE MAQUINAS

-DISEÑO EN INGENIERIA MECANICA.FASES.
 -CODIGOS Y NORMAS.
 -ESFUERZO.CIRCULOS DE MOHR.
 -DEFORMACION.
 -ESFUERZOS POR FLEXION.
 -ESFUERZOS CORTANTES.TORSION.
 -TEORIAS DE FALLAS.DEFORMACION MAXIMA.ESFUERZO CORTANTE MAXIMO.
 -FALLAS POR FATIGA.ESFUERZOS FLUCTUANTES.

ELEMENTOS DE MAQUINAS

-MUELLES.
 -COJINETES.
 -EMBRAGUES Y FRENOS.
 -TRANSMISIONES FLEXIBLES.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	39	59
Sesión magistral	28	60	88
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	Clases experimentales con los siguientes prototipos:- Un rotor Jeffcott con sondeas analógicas y clave de fases. Para obtener las señales dinámicas de la forma modal del rotor, y adoptar la medidas correctivas para las fuerzas provocadas por el giro del rotor con desequilibrio de masa en la etapa inercial.- Análisis de la dinámica de una ponte grúa: se trata de suscitar un m> dinámico con varios grados de libertad para una ponte grúa en función de la morfología de la carga. Se disponen de varias maquetas físicas con sensores de la desviación de la carga respecto de la vertical. Clases experimentales con software de simulación.-Introducción a SAM 6.0 para el análisis y síntesis de mecanismos (Se facilita al alumno una copia-demonio del programa).- Introducción a ADAMS para el análisis de sistemas mecánicos multicuerpo. (Se le facilita al alumno un cliente de Adams que le permite conectarse al servidor a través de red inalámbrica.)
Sesión magistral	Clases centradas en contenidos teórico-prácticos en las que se emplean medios tradicionales (pizarra) y recursos multimedia con videos de simulación de mecanismos y sistemas mecánicos.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se valora la asistencia y el seguimiento de las clases prácticas con un 20% de la nota.	20	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en la Ingeniería Mecánica para resolver los problemas relacionados con dicha materia en el campo de la Ingeniería Industrial. Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquina y Mecanismos. Conocer y aplicar las técnicas análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos. Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos. Aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas. Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas. Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Ensayo de Máquinas.		

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Evaluación de los conocimientos adquiridos mediante un examen teórico-práctico. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en la Ingeniería Mecánica para resolver los problemas relacionados con dicha materia en el campo de la Ingeniería Industrial. Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquina y Mecanismos. Conocer y aplicar las técnicas análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos. Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos. Aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas. Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas. Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Ensayo de Máquinas.	80	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
---	--	----	----------------------------------

Otros comentarios y evaluación de Julio

LA ASIGNATURA SE APROBARÁ SI SE OBTIENE UNA CALIFICACIÓN IGUAL O MAYOR QUE UN CINCO COMO NOTA FINAL, DE LA SIGUIENTE FORMA:

1.- LA ASISTENCIA AL LABORATORIO, LAS MEMORIAS DE CADA PRÁCTICA Y TRABAJOS TUTELADOS TENDRÁN UNA VALORACIÓN MÁXIMA DE 2 PUNTOS DE LA NOTA FINAL, ESTA CALIFICACIÓN SE CONSERVARA EN LA SEGUNDA CONVOCATORIA.

2.- EL EXAMEN FINAL TENDRÁ UNA VALORACIÓN MÁXIMA DE 8 PUNTOS EN LA NOTA FINAL.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 09:00 – 16/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 – 16/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 – 30/06/2016

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

Robert L. Norton, Diseño de Maquinaria, 1998 y posteriores, McGraw-Hill (Méjico)

Joseph Edward Shigley, Charles R. Mischke., Diseño en Ingeniería Mecánica, 5ª y posteriores, McGraw-Hill (Méjico)

R.Calero y J.A. Carta., Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros. , 1999 y posteriores, McGraw-Hill (Madrid)

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Tecnología de materiales/V09G290V01303

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

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

Asignatura	Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos			
Código	V09G290V01502			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Correa Otero, Antonio			
Profesorado	Correa Otero, Antonio Correa Otero, Jose Maria			
Correo-e	acorrea@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es/			
Descripción general	<p>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.</p> <p>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.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CE24	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	- saber - saber hacer
CE25	Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos.	- saber - saber hacer
CE26	Operaciones básicas de procesos	- saber - saber hacer
CE27	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.	CE24 CE25 CE26 CT1 CT3 CT5 CT10
Conocer los procesos utilizados para la obtención de productos combustibles y de materias primas petroquímicas.	CE27 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	75	117
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	36	56
Tutoría en grupo	6	6	12
Otras	4	12	16
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

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos podrán consultar al profesor, en cualquiera de las metodologías empleadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura. La consulta tendrá lugar en el despacho del profesor y en la misma el alumno deberá comportarse y vestirse de forma decorosa.

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	CE25 CE26 CE27 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	CE25 CE26 CT1 CT3 CT5
Otras	Se realizarán dos controles en los tres primeros temas, constanding 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	CE24 CE25 CE26 CE27

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** (2ª convocatoria), 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: 16:00 - 08/10/2015

- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 16/12/2015

- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 - 23/06/2016

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

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/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Química: Química/V09G290V01105

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

Asignatura	Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable			
Código	V09G290V01503			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Morán González, Jorge Carlos			
Profesorado	Morán González, Jorge Carlos			
Correo-e	jmoran@uvigo.es			
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 Minas			

Competencias

Código		Tipología
CE23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	- saber - saber hacer
CE24	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	- saber - saber hacer
CE28	Energías alternativas y uso eficiente de la energía	- saber - saber hacer
CE29	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica	- saber - saber hacer
CE30	Conocimiento aplicado sobre energías renovables	- saber - saber hacer
CE31	Logística y distribución energética.	- saber
CE32	Aprovechamiento, transformación y gestión de recursos energéticos.	- saber - saber hacer
CE33	Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.	- 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
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
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
---------------------------	--------------

Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica	CE24 CE29 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales	CE23 CE24 CE29 CE31 CE32 CE33 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	CE23 CE24 CE29 CE32 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica	CE24 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8
Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y sus aprovechamiento para la producción de energía térmica y eléctrica	CE24 CE28 CE30 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
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	CE28 CE29 CE30 CE32 CE33 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
Debates	4	12	16
Salidas de estudio/prácticas de campo	4.5	2.5	7
Trabajos tutelados	6	30	36
Prácticas de laboratorio	5	5	10
Prácticas en aulas de informática	6	6	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	18	24
Sesión magistral	40	80	120

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

Metodologías

	Descripción
Debates	<p>El grupo de debate constará de entre 8-12 alumnos. Una vez puesta en marcha el trabajo individual (este se deberá entregar 6 semanas antes del final del semestre), se formarán 2 sub-grupos de 4-6 alumnos en dos equipos "rivales" que deberán preparar un debate relativo al sector tecnológico analizado en su trabajo individual .</p> <p>En el debate cada uno de estos dos grupos deberá defender una de las dos posturas contrapuestas (que se asignarán en el momento del debate por sorteo) sobre la conveniencia (equipo DEFENSA) o perjuicio (equipo ATAQUE) que supone para un determinado país/región/etc. una de las siguientes tecnologías a analizadas en el trabajo individual.</p> <p>Cada grupo acordará con el profesor una tecnología/recurso energético concreto, así como un índice que servirá de referencia para los trabajos individuales de todos los miembros del grupo.</p>
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	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CENTRAL TERMICA DE CARBON - CENTRAL DE COMBUSTIBLE GAS - CENTRAL DE COGENERACIÓN - CENTRAL DE CICLO COMBINADO - CENTRAL DE CO-COMBUSTION DE BIOMASA - CENTRAL TERMOSOLAR <p>Este trabajo individual se complementara con el trabajo en grupo cuyo resultado final será un debate</p>
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

Descripción

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	<p>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.</p> <p>Se podrán realizar también exámenes parciales previos al examen final.</p> <p>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.</p>	20-30	CE23 CE24 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT8
Debates	<p>El debate consistirá en una parte de exposición, de preguntas al equipo contrario y de réplica, que será evaluado al final por el profesor y el resto de alumnos que no participan en el debate al 50% y 50% respectivamente. Se pretende así que los asistentes sean también participes y activos en estos debates.</p> <p>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.</p>	20	CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Trabajos tutelados	<p>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.</p> <p>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.</p>	20	CE23 CE24 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 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.	40-50	CE23 CE24 CE28 CE29 CE30 CE32 CE33 CT1 CT3 CT8
--	---	-------	---

Otros comentarios y evaluación de Julio

En segundas convocatorias 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 - 13/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 20/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 - 28/06/2016

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

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, Cecsa (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 Intersciencie, Wiley Intersciencie. 4º edición 2013,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería nuclear/V09G290V01605

Motores y turbomáquinas térmicas/V09G290V01608

Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

Gestión de la energía térmica/V09G290V01706

Tecnología frigorífica y climatización/V09G290V01702

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología eléctrica I**

Asignatura	Tecnología eléctrica I			
Código	V09G290V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Profesorado	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Correo-e	sueiroja@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se pretenden conseguir los siguientes objetivos: 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.			

Competencias

Código		Tipología
CE22	Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.	- saber - saber hacer
CE23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	- saber
CE28	Energías alternativas y uso eficiente de la energía	- saber
CE30	Conocimiento aplicado sobre energías renovables	- saber
CE31	Logística y distribución energética.	- saber - saber hacer
CE32	Aprovechamiento, transformación y gestión de recursos energéticos.	- saber
CE33	Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.	- 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 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
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Comprender los aspectos básicos de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica	CE22 CE23 CE28 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Conocer los elementos de las centrales clásicas de generación de la energía eléctrica.	CE22 CE23 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas eólicos. Comprender el funcionamiento de un aerogenerador.	CE28 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación eólica	CE28 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas solares fotovoltaicos	CE23 CE28 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación solar fotovoltaica.	CE28 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Conocer los conceptos básicos de eficiencia energética.	CE28 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

Contenidos

Tema

Tema 1. Sistemas de generación eléctrica. Centrales eléctricas clásicas y renovables.	Descripción del sistema eléctrico español, características y tipos de centrales.
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	60	80
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	4	4	8

*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

	Descripción
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas en aulas de informática	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Seminarios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Sesión magistral	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.	70	CE22 CE23 CE28 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.	30	CE22 CE23 CE28 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

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 fórmula:

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

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)

Fechas Exámenes:

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

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

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 - 05/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 21/12/2015
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 - 16/06/2016

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

Apuntes del profesor

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería nuclear/V09G290V01605
Instalaciones de energías renovables/V09G290V01604
Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas/V09G290V01601
Tecnología eléctrica II/V09G290V01602
Gestión de la energía eléctrica/V09G290V01707
Utilización de la energía eléctrica/V09G290V01701

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102
Electrotecnia/V09G290V01301

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

Asignatura	Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas			
Código	V09G290V01601			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Casares Penelas, José Carlos			
Profesorado	Casares Penelas, José Carlos			
Correo-e	carloscasares@uvigo.es			
Web	http://fatic.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
CE20	Obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.	- saber - saber hacer
CE21	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas	- saber - saber hacer
CE22	Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.	- saber
CE23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	- 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.	CE20 CE21 CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones hidráulicas.	CE20 CE21 CE22 CE23 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
Tutoría en grupo	5	0	5
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	18	0	18
Sesión magistral	29	52	81
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	25	29
Informes/memorias de prácticas	0	9	9
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
Tutoría en grupo	Tutoría en grupo
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

	Descripción
Sesión magistral	Las dudas de los alumnos se atenderán de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de teledocencia.
Tutoría en grupo	Las dudas de los alumnos se atenderán de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de teledocencia.
Prácticas de laboratorio	Las dudas de los alumnos se atenderán de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de teledocencia.

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	CE20 CE21 CE22 CE23 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	CE20 CE21 CE22 CE23 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	CE20 CE21 CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 - 20/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 - 30/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 - 05/07/2016

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

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/V09G290V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología eléctrica II**

Asignatura	Tecnología eléctrica II			
Código	V09G290V01602			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Gallego			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Villanueva Torres, Daniel			
Profesorado	Villanueva Torres, Daniel			
Correo-e	dvillanueva@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>Dominar las técnicas para el análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen permanente. Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos. Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente. Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico. Comprender el funcionamiento de los mercados eléctricos. Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente Comprender los aspectos básicos de la operación excelente de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CE22	Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.	- saber
CE23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	- 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
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

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Dominar las técnicas para el análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen permanente	CE22 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8

Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos	CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente	CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico	CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Comprender el funcionamiento de los mercados eléctricos	CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Comprender los aspectos básicos de la operación excelente de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico	CE22 CE23 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

Contenidos

Tema	
ANÁLISIS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA.	Introducción y consideraciones generales. Descripción general de los sistemas eléctricos de potencia
MODELOS EN RÉGIMEN PERMANENTE DE LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE UN SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA.	Modelos de las líneas. Modelos de los transformadores. Modelos de generadores. Modelos de consumos.
ANÁLISIS EN RÉGIMEN PERMANENTE. FLUJO DE POTENCIA.	Introducción al flujo de potencia. Flujo de potencia de Gauss-Seidel. Flujo de potencia de Newton-Raphson.
ANÁLISIS DINÁMICO. ESTABILIDAD.	Modelo de máquina síncrona. Análisis. Modelo de central eléctrica. Análisis. Modelo de compañía eléctrica. Análisis. Modelo de red eléctrica. Análisis.
INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA.	Análisis de contingencias por el método AC. Análisis de contingencias por el método DC.
INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN ÓPTIMA DE LA GENERACIÓN.	Economic Dispatch en una central eléctrica. Economic Dispatch en una compañía eléctrica Unit commitment.
INTRODUCCIÓN AL FUNCIONAMIENTO DE LOS MERCADOS ELÉCTRICOS.	Funcionamiento del mercado eléctrico. Sujetos del Mercado. Procedimientos de casación. Gestión del sistema eléctrico.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	18	36

Resolución de problemas y/o ejercicios	8.5	17	25.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	11	11
Seminarios	5	2.5	7.5
Prácticas en aulas de informática	18	27	45
Pruebas de respuesta corta	1	8	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	15	16

*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 los grupos de clase el contenido de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor realizará ejercicios y problemas tipo de los diferentes contenidos de la materia, y los alumnos realizarán problemas y ejercicios similares.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver un conjunto de ejercicios y problemas propuestos por el profesorado de la materia.
Seminarios	Se impartirán temas específicos en grupos reducidos, donde la participación del alumno es fundamental, resolviendo casos prácticos.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos que requieran soporte informático, búsqueda de información, uso de programas de cálculo, ...

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos tanto durante las prácticas (grupos B y C) cómo en las tutorías.
Seminarios	El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos tanto durante las prácticas (grupos B y C) cómo en las tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	Presentación de las memorias de la resolución de las actividades expuestas; Resultados de aprendizaje: Dominar las técnicas para el análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen permanente. Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos. Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente. Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico. Comprender el funcionamiento de los mercados eléctricos. Comprender los aspectos básicos de la operación óptima de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico.	20	CE22 CE23 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas similares a los resueltos en clase; Resultados de aprendizaje: Dominar las técnicas para el análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen permanente. Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos. Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente. Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico. Comprender el funcionamiento de los mercados eléctricos. Comprender los aspectos básicos de la operación óptima de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico.	40	CE22 CT1 CT3 CT7

Pruebas de respuesta corta	<p>Respuestas a preguntas teóricas o cuestiones prácticas de manera sencilla;</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>Dominar las técnicas para el análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen permanente.</p> <p>Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos.</p> <p>Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente.</p> <p>Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico.</p> <p>Comprender el funcionamiento de los mercados eléctricos.</p> <p>Comprender los aspectos básicos de la operación óptima de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico.</p>	40	<p>CE22</p> <p>CE23</p> <p>CT7</p> <p>CT8</p>
----------------------------	--	----	---

Otros comentarios y evaluación de Julio

En cada una de las tres partes de la materia el alumno debe sacar un mínimo de un 3 sobre 10.

La nota de cualquiera de las partes se guarda a lo largo del curso, no es así para los cursos siguientes.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 - 22/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 - 20/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 - 07/07/2016

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

A. Gómez Expósito, Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica, , McGraw Hill

J. D. Glover y M. S. Sarma, Sistemas de potencia, , Thomson

J. J. Grainger y W.D. Stevenson, Análisis de sistemas de potencia, , McGraw-Hill

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Instalaciones de energías renovables/V09G290V01604

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnología eléctrica I/V09G290V01504

Otros comentarios

Traducción al gallego de la guía docente

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instalaciones de energías renovables**

Asignatura	Instalaciones de energías renovables			
Código	V09G290V01604			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Cidrás Pidre, Jose			
Profesorado	Carrillo González, Camilo José Cidrás Pidre, Jose Díaz Dorado, Eloy			
Correo-e	jcidras@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	<p>En esta materia se persiguen los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender los aspectos básicos de generación con energías renovables. - Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones eólicas - Conocer los sistemas de almacenamiento de energía y su relación con la operación del sistema eléctrico. - Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones fotovoltaicas - Adquirir habilidades para la evaluación técnico/económica de las instalaciones de energías renovables - Conocer la normativa aplicable a la generación de energía, y más específicamente a la generación de energía con fuentes no convencionales. 			

Competencias

Código		Tipología
CE23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	- saber hacer
CE30	Conocimiento aplicado sobre energías renovables	- 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
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
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

· Comprender los aspectos básicos de generación con energías renovables.	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
· Conocer los sistemas de almacenamiento de energía y su relación con la operación del sistema eléctrico.	CE23 CE30 CT3 CT5 CT8
· Adquirir habilidades para la evaluación técnico/económica de las instalaciones de energías renovables	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
· Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones eólicas	CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
· Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones fotovoltaicas	CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
· Conocer la normativa aplicable a la generación de energía, y más específicamente a la generación de energía con fuentes no convencionales.	CE23 CE30 CT6 CT7 CT8

Contenidos

Tema	
Instalaciones eólicas	Evaluación del recurso eólico Tipos y tecnologías de Aerogeneradores Control de aerogeneradores Análisis de la implantación de aerogeneradores en las redes de energía eléctrica
Normativa técnico-económica de las energías renovables	Condiciones técnicas de acoplamiento a red de las EE.RR. Régimen económico de las energías renovables
Instalaciones fotovoltaicas	Evaluación del recurso: radiación solar Modelización de células fotovoltaica y agrupamientos: Paneles y parques fotovoltaicos Análisis de la implantación de paneles y parques fotovoltaicos en las redes de energía eléctrica
Energías renovables de pequeña escala	Harvesting energy. Piezo-electricidad. Termoelectricidad.
Sistemas de almacenamiento de energía eléctrica	Baterías electroquímicas de acumulación. Supercondensadores. Otros tipos de almacenamientos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	27	58	85
Prácticas de laboratorio	16	24	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	7	11

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	10	10
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	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 del contenido de la materia en el aula.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas en laboratorio de informática sobre modelización, evaluación y simulación de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se intercalarán con las clases de aula en función del tema a tratar en cada momento.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen que consistirá en la resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas relacionadas con la docencia teórica y práctica. Se deberá alcanzar una nota superior al 30% de la calificación máxima de la prueba para aprobar la materia < RESULTADOS DE APRENDIZAJE > · Comprender los aspectos básicos de generación con energías renovables. · Conocer los sistemas de almacenamiento de energía y su relación con la operación del sistema eléctrico. · Adquirir habilidades para la evaluación técnico/económica de las instalaciones de energías renovables · Conocer la normativa aplicable a la generación de energía, y más específicamente a la generación de energía con fuentes no convencionales.	70	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Estudio de casos/análisis de situaciones	Resolución de casos prácticos propuestos por el profesor. El alumno realizará una presentación del caso. < RESULTADOS DE APRENDIZAJE > · Comprender los aspectos básicos de generación con energías renovables. · Conocer los sistemas de almacenamiento de energía y su relación con la operación del sistema eléctrico. · Adquirir habilidades para la evaluación técnico/económica de las instalaciones de energías renovables · Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones eólicas · Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones fotovoltaicas · Conocer la normativa aplicable a la generación de energía, y más específicamente a la generación de energía con fuentes no convencionales.	5	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Prácticas de laboratorio en aula informática: La evaluación se realizará por la ejecución de casos prácticos propuestos por el profesor. El alumno que no asistiera al 75% de esta docencia tendrá que realizar una prueba escrita de toda la materia. < RESULTADOS DE APRENDIZAJE > · Comprender los aspectos básicos de generación con energías renovables. · Conocer los sistemas de almacenamiento de energía y su relación con la operación del sistema eléctrico. · Adquirir habilidades para la evaluación técnico/económica de las instalaciones de energías renovables · Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones eólicas · Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones fotovoltaicas · Conocer la normativa aplicable a la generación de energía, y más específicamente a la generación de energía con fuentes no convencionales.	25	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
---	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 18:00 - 15/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 - 25/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 - 30/06/2016

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

L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Diaz, S. Arnalte Gómez, Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica, Rueda S. Villarrubia Lopez, Miguel, INGENIERÍA DE LA ENERGÍA EOLICA, Marcombo,
Luis Castañer Muñoz, Energía Solar Fotovoltaica, Edicions UPC,
CENSOLAR - Progensa, La Energía Solar: Aplicaciones prácticas, ,
E. Lorenzo, INGENIERÍA FOTOVOLTAICA, PROGENSE,
OSCAR PERPIÑAN; MANUEL CASTRO, Diseño de Sistemas Fotovoltaicos, PROGENSE,
, Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a Red, IDAE,
, Pliegos de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Aisladas de Red, IDAE,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología eléctrica II/V09G290V01602

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnología eléctrica I/V09G290V01504

Otros comentarios

Lectures will be given entirely in Spanish and enrolment in this subject of Erasmus students who do not have a high knowledge of this language is therefore discouraged.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería nuclear**

Asignatura	Ingeniería nuclear			
Código	V09G290V01605			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	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://faitic.uvigo.es/			

Descripción general Conocimiento de los conceptos básicos relativos a energía nuclear y radiaciones, en especial su interacción con la materia.

Conocer la naturaleza de las radiaciones ionizantes y su interacción con los distintos materiales, en especial el cuerpo humano.

Evaluar dosis y riesgos en zonas contaminadas. Instalaciones radiactivas en Aplicaciones Industriales, Medicas y de Investigación.

Diseñar estrategias de protección en zonas con riesgo radiactivo y actuaciones de descontaminación.

Conocimiento de los principios de la gestión de residuos radiactivos.

Conocimiento de la normativa nacional e internacional aplicable en el campo de las radiaciones.

Conocimiento de los fundamentos físicos y de las técnicas para la detección y medida de la radiación.

Estudio de las principales fuentes de contaminación radiactiva y de las consecuencias de la misma.

Evaluación de la contaminación radiactiva.

Conocimiento de los principios y técnicas de vigilancia y prevención de la contaminación radiactiva.

Estudio de los efectos de las radiaciones y conocimiento de los principios de Radioprotección.

Conocimiento de los materiales nucleares, funciones en el reactor, propiedades y métodos de obtención más importantes.

Estudio detallado del ciclo de combustible nuclear, etapas y operaciones involucradas en el mismo.

Competencias

Código		Tipología
CE34	Ingeniería nuclear y protección radiológica.	- 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
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
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	CE34 CT1 CT5 CT6 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.)	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
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.	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 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	25	37.5	62.5
Seminarios	6	6	12
Talleres	6	9	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	24	36
Trabajos de aula	10	0.5	10.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	0	4
Presentaciones/exposiciones	4	4	8
Tutoría en grupo	2	0	2
Pruebas de respuesta corta	0	0	0
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	0	0	0

*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.
Talleres	Actividades enfocadas a la adquisición de conocimientos y habilidades manipulativas e instrumentales sobre una temática concreta, con asistencia específica por parte del profesor a las actividades individuales y/o grupales que desarrollan los estudiantes
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
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. 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	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
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

	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, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Seminarios	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Talleres	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o 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 de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos 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.	30	CE34 CT1 CT5 CT6 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	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 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.	60	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
---	---	----	--

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 40% 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 mediante cuestiones sencillas y/o resolución de problemas.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 - 16/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 - 13/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 - 01/07/2016

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

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**Transmisión de calor aplicada**

Asignatura	Transmisión de calor aplicada			
Código	V09G290V01606			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Diz Montero, Rubén Dopazo Sánchez, José Alberto Fernández Seara, Jose			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Transmisión de calor aplicada			

Competencias

Código		Tipología
CE24	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de hacer transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	- saber
CE29	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica	- 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.	
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.	
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
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificación de los modos de transferencia de calor involucrados así como el planteamiento y resolución de problemas de ingeniería relacionados.	CE24 CE29 CT1 CT3 CT5
Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros.	CE29 CT1 CT3 CT5 CT6

Dar explicaciones sobre las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema a la vez que tener estos conceptos muy claros a la hora de tomar decisiones.	CE29 CT1 CT5 CT6 CT7 CT8
Uso correcto de magnitudes y unidades así como de tablas, gráficos y diagramas para la determinación de propiedades físicas.	CE24 CE29 CT1 CT5
Calcular instalaciones de transferencia de calor.	CE24 CE29 CT1

Contenidos

Tema	
APLICACIONES DE CONDUCCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Mecanismos de conducción. 3. Materiales aislantes y espesor crítico de aislamiento. 4. Introducción a los métodos numéricos. 5. Método de diferencias finitas.
APLICACIONES DE CONVECCIÓN Y RADIACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Procesos de convección sin cambio de fase. 3. Determinación de coeficientes de convección en casos prácticos. 4. Procesos de convección con cambio de fase, condensación y ebullición. 5. Técnicas de mejora en procesos de transmisión de calor por convección. 6. Procesos con convección y radiación acopladas.
EQUIPOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación general y criterios de selección. 2. Principales tipos de intercambiadores. 3. Tipos de análisis de intercambiadores. 4. Coeficiente global de transmisión de calor. Suciedad. Superficies aleteadas. 5. Resistencia térmica controlante. 6. Distribución de temperaturas en intercambiadores. 7. Métodos de cálculo de intercambiadores de calor. 8. Método general de cálculo de un intercambiador por procesos iterativos.
SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Máquina térmica operando entre 2 focos. 2. Sistemas de refrigeración, aplicaciones y tipos. 3. Bombas de calor, aplicaciones y tipos. 4. Sistemas de compresión de vapor
COMBUSTIÓN Y COMBUSTIBLES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Termodinámica de la combustión 3. Combustibles 4. Tipos de combustibles
CALDERAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepto, función y componentes de una caldera 2. Parámetros que caracterizan una caldera 3. Tipos de las calderas 4. Componentes auxiliares y aparatos de medida y seguridad 5. Quemadores 6. Chimeneas 7. Sistemas de recuperación de calor

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	8	16	24
Prácticas en aulas de informática	4	6	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	18	27
Sesión magistral	20	60	80
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	5	0	5
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
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas en el laboratorio utilizando diversos equipos e instalaciones experimentales.
Prácticas en aulas de informática	Realización de prácticas en el aula de informática utilizando diversos programas informáticos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de los problemas y ejercicios propuestos a los alumnos en clases. Analisis de problemas y ejercicios resueltos disponibles en las fuentes bibliográficas indicadas a los alumnos.
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la materia por parte del profesor.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Se realizará en el aula y en horas de tutoría.
Prácticas de laboratorio	Se realizará en el aula y en horas de tutoría.
Prácticas en aulas de informática	Se realizará en el aula y en horas de tutoría.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará en el aula y en horas de tutoría.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Parte o todo en exámenes parciales y/o final. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Identificación de los modos de transferencia de calor involucrados así como el planteamiento y resolución de problemas de ingeniería relacionados. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros. Dar explicaciones sobre las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema a la vez que tener estos conceptos muy claros a la hora de tomar decisiones. Uso correcto de magnitudes y unidades así como de tablas, gráficos y diagramas para la determinación de propiedades físicas. Calcular instalaciones de transferencia de calor.	45	CE24 CE29 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Informes/memorias de prácticas	Evaluación de la memoria entregada por los alumnos. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Identificación de los modos de transferencia de calor involucrados así como el planteamiento y resolución de problemas de ingeniería relacionados. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros. Dar explicaciones sobre las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema a la vez que tener estos conceptos muy claros a la hora de tomar decisiones. Uso correcto de magnitudes y unidades así como de tablas, gráficos y diagramas para la determinación de propiedades físicas. Calcular instalaciones de transferencia de calor.	10	CE24 CE29 CT1
Resolución de problemas y/o ejercicios	Parte o todo en exámenes parciales y/o final. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Identificación de los modos de transferencia de calor involucrados así como el planteamiento y resolución de problemas de ingeniería relacionados. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros. Dar explicaciones sobre las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema a la vez que tener estos conceptos muy claros a la hora de tomar decisiones. Uso correcto de magnitudes y unidades así como de tablas, gráficos y diagramas para la determinación de propiedades físicas. Calcular instalaciones de transferencia de calor.	45	CE24 CE29 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 - 07/10/2015

- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 - 13/01/2016

- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 - 21/06/2016

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

1. Incropera F.P., Dewitt D.P., Fundamentals of heat and mass transfer, 4ª Edición, 1996, Editorial John Wiley & Sons
 2. Fernández Seara J., Rodríguez Alonso C., Uhía Vizoso F. J., Sieres Atienza J., Coeficientes de convección en casos prácticos. Correlaciones y programa de cálculo., 1ª Edición, 2005, Editorial Ciencia 3
 3. Chapman A.J., Transmisión de calor, 3ª Edición, 1990, Editorial Librería Editorial Bellisco
 4. De Andres y Rodríguez-Pomata J.A., Aroca S., García Gándara M., Calor y frío industrial II, , Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N
-

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Motores y turbomáquinas térmicas**

Asignatura	Motores y turbomáquinas térmicas			
Código	V09G290V01608			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Patiño Vilas, David			
Profesorado	Diz Montero, Rubén Patiño Vilas, David			
Correo-e	patinho@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Profundizar en los conocimientos termodinámicos y termotécnicos aplicados al funcionamiento de los motores de combustión interna alternativos y turbomáquinas térmicas			

Competencias

Código		Tipología
CE21	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas	- saber - saber hacer
CE23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	- saber - saber hacer
CE29	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica	- saber
CE35	Capacidad para aplicar los conocimientos de motores y máquinas térmicas a los problemas que puedan plantearse en la ingeniería.	- saber - saber hacer
CE36	Capacidad para aplicar las tecnologías medioambientales a los problemas que puedan plantearse en la ingeniería térmica.	- 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
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
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 motores térmicos.	CE21 CE29 CE35 CE36 CT5 CT6 CT7 CT8

Conocer los tipos, el funcionamiento y las aplicaciones de máquinas y motores y térmicos	CE21 CE23 CE29 CE35 CE36
Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros.	CT1 CT3 CT5
Dar explicaciones sobre las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema.	CT6 CT7 CT8
Realizar la resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas	CE21 CE23 CE29 CE36
Realizar análisis experimentales para evaluar las curvas características de funcionamiento de motores térmicos a plena carga.	CE21 CE23 CE29 CT5 CT7
Redactar informes de cálculo y ensayo justificando sus resultados, extrayendo conclusiones	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

Contenidos

Tema	
1. Introducción a los motores térmicos.	1.1 Presentación de la asignatura 1.2 Definiciones fundamentales
2. Características de los MCIA	2.1 Clasificación de los motores térmicos 2.2 Funcionamiento de los motores de combustión interna alternativos (MCIA) 2.3 Partes de los MCIA 2.4 Nomenclatura y parámetros fundamentales
3. Ciclo aire	3.1 Procesos termodinámicos 3.2 El ciclo Otto 3.3 El ciclo Dual o Sabathé 3.4 El ciclo Diesel
4. El ciclo real	4.1 La mezcla de gas real 4.2 Evolución del coeficiente adiabático 4.3 Pérdidas de bombeo 4.4 Pérdidas de combustión 4.5 Pérdidas de expansión 4.6 Factor de calidad del ciclo
5. Procesos de renovación de la carga en motores 4 tiempos	5.1 El sistema de distribución 5.2 El rendimiento volumétrico 5.3 Pérdidas de carga en el proceso de renovación 5.4 Calado real de la distribución 5.5 Sistemas de distribución variable 5.6 Sistemas de admisión dinámicos
6. Procesos de renovación de la carga en motores 2 tiempos	6.1 Renovación ideal nos motores de 2 tiempos 6.2 Sistemas de barrido 6.3 Sistemas de admisión a cárter 6.4 Influencias de las olas de presión
7. Sobrealimentación	7.1 Ventajas de la sobrealimentación en los MCIA 7.2 Sobrealimentadores volumétricos 7.3 Turboalimentadores 7.4 Intercooler 7.5 Sistemas dinámicos (compres)

8. Combustión en MEP	8.1 Dosado y mezcla en los MEP 8.2 Curvas características 8.3 Carburador básico 8.4 Sistema de inyección 8.5 Control en lazo cerrado (sonda lambda) 8.6 Fases de combustión en MEP 8.7 Combustión anormal: picado 8.8 Combustión anormal: ignición superficial 8.9 Cámaras de combustión 8.10 Factores influyentes en la combustión
9. Combustión en MEC	9.1 El tiempo de retardo 9.2 Fases de combustión en MEC 9.3 Parámetros influyentes 9.4 Sistemas de inyección MEC
10. Turbomáquinas térmicas	10.1 Ciclo Brayton 10.2 Partes de la turbina de gas 10.3 Compresores 10.4 Cámara de combustión 10.5 Turbina 10.6 Alternativas constructivas
11. Circuitos auxiliares en MCI	11.1 Sistema de refrigeración 11.2 Sistema de lubricación
12. Emisiones de contaminantes	12.1 Emisiones de los MEP 12.2 Emisiones de los MEC 12.3 Normativa anticontaminación (EURO) 12.4 Catalizador 12.5 Sistemas EGR 12.6 Sonda lambda
13. Otros motores térmicos	13.1 Motor Rotativo Wankel 13.2 Motor Stirling 13.3 Tendencias modernas en motopropulsores (HCII, híbridos...) 13.4 Combustibles modernos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	48	73
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Trabajos tutelados	5	30	35
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	20	30

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Explicación magistral clásica en pizarra apoyada con presentación en transparencias, videos y cualquier material que el docente considere útil para hacer comprensible el temario de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Realizaciones de prácticas de laboratorio aplicadas. Las actividades consistirán en el desmontaje de motores térmicos, utilización de banco de potencia, medición de emisiones...
Trabajos tutelados	Realización de trabajos tutelados individuales y/o en grupo. Dentro de esta actividad se incluye también la presentación de dichos trabajos ante el grupo y su posterior evaluación.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios y casos prácticos necesarios para la preparación de las clases de teoría.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El alumno será informado del horario de tutorías al inicio del curso. El profesor atiende presencialmente las dudas y consultas durante ese tiempo en el despacho. Además, en cualquier momento el alumno puede contactar por medio del correo electrónico o de la plataforma electrónica.
Prácticas de laboratorio	El alumno será informado del horario de tutorías al inicio del curso. El profesor atiende presencialmente las dudas y consultas durante ese tiempo en el despacho. Además, en cualquier momento el alumno puede contactar por medio del correo electrónico o de la plataforma electrónica.

Trabajos tutelados	El alumno será informado del horario de tutorías al inicio del curso. El profesor atiende presencialmente las dudas y consultas durante ese tiempo en el despacho. Además, en cualquier momento el alumno puede contactar por medio del correo electrónico o de la plataforma electrónica.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno será informado del horario de tutorías al inicio del curso. El profesor atiende presencialmente las dudas y consultas durante ese tiempo en el despacho. Además, en cualquier momento el alumno puede contactar por medio del correo electrónico o de la plataforma electrónica.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Cuestiones de respuesta corta o tipo test. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en motores térmicos. Conocer los tipos, el funcionamiento y las aplicaciones de máquinas y motores y térmicos. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros. Dar explicaciones sobre las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema. Realizar la resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análisis experimentales para evaluar las curvas características de funcionamiento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo y ensayo justificando sus resultados, extrayendo conclusiones.	60-70	CE21 CE23 CE29 CE35 CE36 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Trabajos tutelados	Aportación de las memorias de los trabajos realizados y presentación oral de los mismos. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en motores térmicos. Conocer los tipos, el funcionamiento y las aplicaciones de máquinas y motores y térmicos. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros. Dar explicaciones sobre las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema. Realizar la resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análisis experimentales para evaluar las curvas características de funcionamiento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo y ensayo justificando sus resultados, extrayendo conclusiones.	15	CE21 CE23 CE29 CE35 CE36 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito de problemas a desenrollar o tipo test. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en motores térmicos. Conocer los tipos, el funcionamiento y las aplicaciones de máquinas y motores y térmicos. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros. Dar explicaciones sobre las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema. Realizar la resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análisis experimentales para evaluar las curvas características de funcionamiento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo y ensayo justificando sus resultados, extrayendo conclusiones.	25-40	CE21 CE23 CE29 CE35 CE36 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

Otros comentarios y evaluación de Julio

Los trabajos tutelados conforman una parte de la evaluación continua de la materia. La máxima puntuación que se puede obtener con ellos es del 15%, quedando el examen final (85%) exento de este temario.

Aquellos alumnos que renuncien a la evaluación continua tienen derecho a un examen final con la puntuación del 100%, cuyo contenido vendrá determinado por el temario de las sesiones magistrales (teoría), la resolución de problemas (prácticas) y las memorias de los trabajos tutelados de sus compañeros.

Asimismo, para los alumnos de evaluación continua se realizarán una serie de pruebas parciales que sirven para liberar de contenido el examen final. El alumno que supere todos los tests parciales no tendrá que presentarse a la convocatoria común (examen final). Aquellos alumnos que suspendan alguno del test, podrán recuperar solo esa parte en la convocatoria

común. De no conseguirlo, deberán presentarse a la convocatoria común (2º período) con la materia completa. Para ser considerado alumno de evaluación continua es necesario entregar cubierta y con fotografía la ficha de alumno antes del primer parcial.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 – 23/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 – 18/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 – 08/07/2016

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

- Heywood, J.B., Internal combustion engines fundamentals, McGraw-Hill, 1985
- Payri F. and Desantes J.M., Motores de combustión interna alternativos, Reverté, 2011
- Muñoz M. y Payri F, Motores de combustión interna alternativos, Publicaciones de la UP Valencia, 1984
- Mollenhauer K. y Tschöke H, Handbook of Diesel Engines., Ed. Springer, 2010
- Agüera Soriano J., Termodinámica Lógica y Motores Térmicos, Ed. Ciencia (6ª ed), 1993
- Gordon P. Blair, Design and simulation of four-stroke engines, Editado por SAE Internacional, 1999
- Taylor C.F., The internal combustion engine in theory and practice: vol. 1. Thermodynamics, fluid flow, performance., Editorial MIT press, 1998
- Taylor C.F. , The internal combustion engine in theory and practice: vol. 2. Combustions, fuels, materials, design, Editorial MIT press, 1998

BÁSICA

1. Heywood J.B. Internal Combustion Engine Fundamentals. Ed. McGraw-Hill (1988).
2. Payri F. y Desantes J.M. Motores de combustión interna alternativos. Ed. Reverté (2011).
3. Muñoz M. y Payri F. Motores de combustión interna alternativos. Ed. Servicio de publicaciones UP Valencia (1984).

COMPLEMENTARIA

1. Mollenhauer K. y Tschöke H. Handbook of Diesel Engines. Ed. Springer (2010).
2. Agüera Soriano J. Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. Ed. Ciencia 6ª Ed (1993).
3. BOSCH Automotive Handbook (8th edition). Ed. Wiley (2011).
4. Arias-Paz M. Manual del automóvil. Ed. Dossat (2006).
5. Moran M.J. y Shapiro H.N. Fundamentos de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (2004).
6. Robinson John. Motocicletas. Puesta a punto de motores de dos tiempos. Ed. Paraninfo 5ª ed (2011).
7. Heisler H. Advanced Engine Technology. Editado por SAE Internacional (1995).
8. Taylor C.F. The internal combustion engine in theory and practice: vol. 1. Thermodynamics, fluid flow, performance. Editorial MIT press (1998).
9. Taylor C.F. The internal combustion engine in theory and practice: vol. 2. Combustions, fuels, materials, design. Editorial MIT press (1998).
10. Gordon P. Blair. Design and simulation of four-stroke engines. Editado por SAE Internacional (1999).

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

- Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306
- Termodinámica y transmisión de calor/V09G290V01302
- Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable/V09G290V01503

DATOS IDENTIFICATIVOS**Utilización de la energía eléctrica**

Asignatura	Utilización de la energía eléctrica			
Código	V09G290V01701			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	<p>Los objetivos generales de esta materia son:</p> <p>Comprender los aspectos básicos de los consumos eléctricos y dominar las técnicas de diseño de instalaciones eléctricas de BT y la aplicación de la normativa relacionada.</p> <p>Comprender el funcionamiento de las cargas no-lineales y su impacto sobre los sistemas eléctricos, así como la normativa aplicable.</p> <p>Dominar las técnicas de selección de tecnologías eléctricamente eficientes y conocer la normativa relacionada con la eficiencia energética.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CE38	Op1 Conocimiento y capacidad de diseño de instalaciones de baja tensión.	- saber - saber hacer
CE39	Op2 Capacidad de analizar el comportamiento de las instalaciones desde el punto de vista de la calidad de onda y la eficiencia.	- 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 - 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
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
Comprender los aspectos básicos de los consumos eléctricos, en especial, de las máquinas eléctricas.	CT5
Dominar las técnicas de diseño de instalaciones eléctricas y la aplicación de la normativa relacionada.	CE38 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Comprender el funcionamiento de las cargas no-lineales y su impacto sobre los sistemas eléctricos.	CT1 CT5

Conocer la normativa relacionada con la calidad de onda y su impacto sobre los sistemas eléctricos.	CE39 CT1 CT6 CT7
Dominar las técnicas de selección de tecnologías eléctricamente eficientes.	CE39 CT1 CT5 CT8
Conocer la normativa relacionada con la eficiencia energética	CT5 CT6 CT8

Contenidos

Tema	
I- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Introducción. Tipos de redes. Tipos de consumos. Caídas de tensión.
II- CONSUMOS. MOTORES ELÉCTRICOS	Introducción a las máquinas eléctricas rotativas. Motores de asíncronos. Motores síncronos. Motores de corriente continua y especiales
III- CARGAS NO-LINEALES Y SUS EFECTOS SOBRE LA RED.	Introducción. Tipos de cargas no lineales. Perturbaciones producidas. Modelos. Efectos sobre la red eléctrica.
IV- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BT.	Introducción. Diseño de instalaciones eléctricas de B.T. Reglamentación
V- EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS.	Introducción. Eficiencia energética en los sistemas eléctricos. Pérdidas en los sistemas eléctricos de baja tensión. Tecnologías eléctricas especialmente eficientes. Normativa
VI- FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Introducción. Componentes de la factura eléctrica. Tipos de tarifas eléctricas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	50	75
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Prácticas en aulas de informática	10	18	28
Seminarios	5	19,5	24,5
Pruebas de tipo test	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5

*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 el contenido de la materia.
Prácticas de laboratorio	El alumno realizará las prácticas de laboratorio propuestas por el profesor y entregará una memoria de las mismas.
Prácticas en aulas de informática	Se resolverán en clase problemas y ejercicios tipo, y el alumno tendrá que resolver problemas similares.
Seminarios	Se resolverán problemas específicos sobre casos prácticos en los que se manejará equipamiento específico.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Durante la realización de las prácticas y en los seminarios, el profesor atenderá personalmente las dudas que puedan plantear los alumnos. Además, en las horas asignadas a tutorías, el profesor atenderá cualquier duda relacionada con la materia que se pueda plantear.
Prácticas de laboratorio	Durante la realización de las prácticas y en los seminarios, el profesor atenderá personalmente las dudas que puedan plantear los alumnos. Además, en las horas asignadas a tutorías, el profesor atenderá cualquier duda relacionada con la materia que se pueda plantear.

Prácticas en aulas de informática Durante la realización de las prácticas y en los seminarios, el profesor atenderá personalmente las dudas que puedan plantear los alumnos. Además, en las horas asignadas a tutorías, el profesor atenderá cualquier duda relacionada con la materia que se pueda plantear.

Seminarios Durante la realización de las prácticas y en los seminarios, el profesor atenderá personalmente las dudas que puedan plantear los alumnos. Además, en las horas asignadas a tutorías, el profesor atenderá cualquier duda relacionada con la materia que se pueda plantear.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	<p>La evaluación de la parte práctica de laboratorio se realizará de forma continua (sesión a sesión). Los elementos de evaluación son: - Asistencia mínima del 80%. -Puntualidad. - Preparación previa de las prácticas. - Utilización correcta del material. - Resultados entregados por cada alumno o grupo al finalizar cada práctica.</p> <p>La no asistencia a una sesión de prácticas supone que será puntuada con 0 puntos. Una asistencia a clases de practicas inferior al 80% supone que la nota total de prácticas es de cero puntos. Para poder aprobar la materia es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte. Con esta metodología se evalúan todos los resultados de aprendizaje de la materia.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de los consumos eléctricos, en especial, de las máquinas eléctricas. Dominar las técnicas de diseño de instalaciones eléctricas y la aplicación de la normativa relacionada. Comprender el funcionamiento de las cargas no-lineales y su impacto sobre los sistemas eléctricos. Conocer la normativa relacionada con la calidad de onda y su impacto sobre los sistemas eléctricos. Dominar las técnicas de selección de tecnologías eléctricamente eficientes. Conocer la normativa relacionada con la eficiencia energética.</p>	20	CE38 CE39 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Pruebas de tipo test	<p>La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen de tipo test que englobará toda la materia impartida en el cuatrimestre, tanto en teoría como en prácticas de laboratorio. Para poder aprobar la materia es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte.</p> <p>Con esta metodología se evalúan todos los resultados de aprendizaje de la materia.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de los consumos eléctricos, en especial, de las máquinas eléctricas. Dominar las técnicas de diseño de instalaciones eléctricas y la aplicación de la normativa relacionada. Comprender el funcionamiento de las cargas no-lineales y su impacto sobre los sistemas eléctricos. Conocer la normativa relacionada con la calidad de onda y su impacto sobre los sistemas eléctricos. Dominar las técnicas de selección de tecnologías eléctricamente eficientes. Conocer la normativa relacionada con la eficiencia energética.</p>	60	CE38 CE39 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de la materia. Para poder aprobar la materia es necesario obtener una nota mínima de 40%, sobre la nota máxima en esta parte.</p> <p>Con esta metodología se evalúan todos los resultados de aprendizaje de la materia.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de los consumos eléctricos, en especial, de las máquinas eléctricas. Dominar las técnicas de diseño de instalaciones eléctricas y la aplicación de la normativa relacionada. Comprender el funcionamiento de las cargas no-lineales y su impacto sobre los sistemas eléctricos. Conocer la normativa relacionada con la calidad de onda y su impacto sobre los sistemas eléctricos. Dominar las técnicas de selección de tecnologías eléctricamente eficientes. Conocer la normativa relacionada con la eficiencia energética.</p>	20	CE38 CE39 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

Otros comentarios y evaluación de Julio

Si un alumno no alcanza el 80% de asistencia en clases de practicas o bien la nota obtenida no alcanza el valor mínimo requerido, tiene la opción de realizar un examen de practicas. Para poder aprobar la materia es necesario obtener una nota mínima en el examen del 50% de la nota máxima en esta parte.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 090 - 06/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 19/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 21/06/2016

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

- Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, Thomson, 2004
 - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
 - J. Arrillaga. " Power system harmonics ". John Wiley& Sons
 - J. Arrillaga y L.I.Eguíluz. "Armónicos en sistemas dePotencia" Universidad de Cantabria.
 - Fraile Mora, Jersús, "Máquinas Eléctricas". Mc Graw Hill
-

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnología eléctrica I/V09G290V01504

Tecnología eléctrica II/V09G290V01602

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología frigorífica y climatización**

Asignatura	Tecnología frigorífica y climatización			
Código	V09G290V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Fernández Seara, Jose			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	El objetivo de la asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos básicos necesarios para el diseño y cálculo de instalaciones de refrigeración por compresión de vapor y para la selección y dimensionamiento de sus diversos componentes, así como el que conozca también otros tipos de sistemas de refrigeración utilizados actualmente.			

Competencias

Código		Tipología
CE40	Op3 Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío.	- saber - saber hacer
CE41	Op4 Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización.	- 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
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 - 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 producción de frío industrial.	CE40 CE41 CT1 CT6 CT8
Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica.	CE40 CE41 CT1 CT3

Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización.	CE40 CE41 CT1 CT6 CT7
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización.	CE40 CE41 CT1 CT5 CT6 CT8
Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización.	CE40 CE41 CT1 CT3 CT8
Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío.	CE40 CE41 CT1 CT3

Contenidos

Tema	
INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA DE LA REFRIGERACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Repaso de conceptos básicos de termodinámica 2. Principios de termodinámica 3. Conceptos básicos sobre producción de frío 4. Estudio de la máquina térmica entre dos focos 5. El sistema de refrigeración como sistema termodinámico 6. Sistemas abiertos en régimen estacionario 7. Diagramas termodinámicos
SISTEMAS DE COMPRESIÓN SIMPLE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ciclo frigorífico de Carnot 2. Ciclo práctico o ciclo seco 3. Componentes básicos de un circuito frigorífico 4. Parámetros de cálculo 5. Ciclo real de refrigeración 6. Influencia de las condiciones térmicas 7. Intercambiador líquido-vapor.
SISTEMAS DE COMPRESIÓN MÚLTIPLE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campo de utilización de los sistemas de compresión múltiple 2. Clasificación de los sistemas de compresión múltiple directa 3. Sistemas de enfriamiento intermedio mediante un agente externo 4. Sistemas de enfriamiento intermedio mediante expansión parcial 5. Enfriamiento intermedio mediante expansión total 6. Sistemas con economizador 7. Criterios de selección de la presión intermedia 8. Campo de utilización de los sistemas de compresión múltiple indirecta 9. Sistema de compresión indirecta de dos etapas 10. Producción de frío a distintas temperaturas
COMPRESORES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de compresores y campo de utilización 2. Compresores Alternativos 3. Compresores rotativos de rotor único 4. Compresores rotativos de tornillo 5. Compresores Scroll 6. Compresores Centrífugos
CONDENSADORES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Función 2. Etapas en el proceso de condensación 3. Medios condensantes 4. Cálculo de los datos para la selección de un condensador 5. Tipos de condensadores 6. Condensadores de agua 7. Condensadores de aire 8. Condensación mixta 9. Control de la presión de condensación 10. Torres de refrigeración

EVAPORADORES Y SISTEMAS DE DESESCARCHE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Función 2. Etapas en el proceso de evaporación 3. Cálculo de los datos para la selección de un evaporador 4. Tipos de evaporadores. Criterios de clasificación. 5. Sistemas indirectos de refrigeración. Fluidos frigoríferos 6. Sistemas de desescarche
DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Funciones 2. Caudal a través de un dispositivo de expansión 3. Tipos de dispositivos de expansión 4. Válvulas manuales 5. Válvulas automáticas 6. Válvulas termostáticas 7. Válvulas de expansión electrónicas 8. Tubos capilares 9. Válvulas de Flotador
LOS FLUIDOS REFRIGERANTES Y EL ACEITE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fluidos refrigerantes 2. El aceite
ESTIMACIÓN DE LA CARGA EN UNA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Datos de partida 3. Cálculo del espesor de aislamiento 4. Cálculo de la carga 5. Potencia frigorífica de la instalación, tiempo de funcionamiento 6. Cámaras de conservación y congelación
SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Principios de funcionamiento 3. Sistema y ciclo básicos 4. Pares refrigerante-absorbente 5. Introducción al cálculo de una instalación 6. Ciclo práctico 7. Ciclos multietapa y multiefecto 8. Tipos de componentes en sistemas de refrigeración por absorción 9. Sistemas de refrigeración por absorción comerciales 10. Ventajas e inconvenientes de los sistemas de absorción 11. Situación actual y futuro de los sistemas de absorción
PSICROMETRÍA Y PROCESOS ELEMENTALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aire húmedo 2. Variables psicrométricas del aire húmedo 3. Diagrama psicrométrico 4. Principios de conservación de masa y energía aplicados al aire húmedo 5. Mezcla adiabática 6. Procesos con una única corriente 7. Procesos elementales y equipos básicos
ESTIMACIÓN DE CARGAS TÉRMICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bienestar térmico en el cuerpo humano 2. Balance de energía en las personas e índices térmicos del ambiente 3. Condiciones exteriores 4. Carga por transmisión de calor en cerramientos y puentes térmicos 5. Carga por ventilación 6. Carga por infiltraciones 7. Carga por ocupantes 8. Carga por iluminación 9. Carga por equipamiento 10. Carga por propia instalación 11. Carga por mayoración 12. Tiempo de funcionamiento

CICLOS Y SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Recta de operación del local
2. Ganancias y pérdidas de calor parásitas
3. Ciclos de calefacción
4. Ciclos de refrigeración
5. Clasificación de sistemas de climatización y criterios de elección
6. Sistemas compactos
7. Sistemas partidos
8. Sistemas de caudal de refrigerante variable
9. Sistemas de caudal de aire constante
10. Sistemas de caudal de aire variable
11. Sistemas de agua con fancoils
12. Sistemas de agua con inductores
13. Sistemas de bomba de calor
14. Sistemas radiantes

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	6	11
Sesión magistral	40	60	100
Resolución de problemas y/o ejercicios	30	45	75
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Informes/memorias de prácticas	5	0	5
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
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visita a una instalación de refrigeración o climatización.
Sesión magistral	Explicación en el aula de los contenidos teóricos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y ejercicios prácticos relacionados con la materia teórica expuesta en las lecciones magistrales.
Prácticas de laboratorio	Análisis del comportamiento real de instalaciones en el laboratorio. Análisis de compresores y diversos componentes de las instalaciones frigoríficas y de climatización en el laboratorio.

Atención personalizada	
	Descripción
Salidas de estudio/prácticas de campo	El profesor atenderá a los alumnos en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías
Sesión magistral	El profesor atenderá a los alumnos en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá a los alumnos en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá a los alumnos en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Informes/memorias de prácticas	Evaluación de los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio y en las salidas de estudio/prácticas de campo. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en producción de frío industrial. Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica. Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización. Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos. Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío. Conocer la normativa y los reglamentos que se necesitan en las instalaciones térmicas.	10	CE40 CE41 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Pruebas de respuesta corta	Evaluación de los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en producción de frío industrial. Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica. Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización. Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos. Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío. Conocer la normativa y los reglamentos que se necesitan en las instalaciones térmicas.	45	CE40 CE41 CT5 CT8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas y/o ejercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en producción de frío industrial. Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica. Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización. Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos. Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío. Conocer la normativa y los reglamentos que se necesitan en las instalaciones térmicas.	45	CE40 CE41 CT3 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 09:00 - 8/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 12/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 16/06/2016

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

José Fernández Seara, Sistemas de refrigeración por compresión. Problemas resueltos, Editorial Ciencia 3, 2004

ATECYR, Fundamentos de climatización, ATECYR, 2010

ATECYR, Fundamentos de refrigeración, ATECYR, 2015

Enrique Torrella Alcaraz, La producción de frío, Universidad Politécnica de Valencia, 1996

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología de combustibles alternativos**

Asignatura	Tecnología de combustibles alternativos			
Código	V09G290V01703			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Idioma	Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Profesorado	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Correo-e	asanchez@uvigo.es			
Web	http://eqea.uvigo.es/anxo/			
Descripción general	Tecnología de combustibles alternativos general			

Competencias

Código		Tipología
CE24	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	- saber hacer
CE25	Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos.	- saber - saber hacer
CE44	Op7 Conocimientos sobre el modelado y simulación de sistemas.	- saber hacer
CE47	Op10 Capacidad para la innovación en el desarrollo de nuevas líneas, proyectos y productos en el campo de la ingeniería energética.	- 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 los procesos de fabricación de los biocombustibles.	CE25 CE47 CT8
Conocer los principios básicos de los procesos fermentativos.	CE25 CE47 CT8
Comprender los aspectos básicos de la tecnología del hidrógeno y de las celdas de combustible.	CE24 CE44 CE47 CT8
Conocer las innovaciones tecnológicas necesarias para el desarrollo de biocombustibles de segunda y tercera generación.	CE25 CE44

Contenidos

Tema	
Panorama energético actual	El modelo energético actual. Consumo de energía y previsiones de futuro. Distribución del consumo energético por sectores. Principales fuentes de energía. Principales combustibles en el transporte. La dependencia de la energía del transporte del petróleo.

Combustibles derivados de la biomasa	Las posibilidades que ofrece la biomasa como fuente de recursos energéticos. El análisis de ciclo de vida de los combustibles. Vías de síntesis de combustibles derivados de lana biomasa. Biocombustibles actuales y los futuros
Bioetanol	Vías de obtención de bioetanol. Materias primas para su obtención. Fermentación de azúcares. Fermentación de almidón. Bioetanol Lignocelulósico. Bioetanol a partir de residuos. Bioetanol sintético.
Biodiesel	Obtención del biodiesel. Materias primas para el biodiesel. Métodos de síntesis. Biodiésel de primera generación: producción de biodiesel a partir de aceites vegetales. Biodiesel de segunda generación: producción de biodiesel a partir de residuos y cultivos no comestibles. Biodiesel de tercera generación: biodiesel de algas.
Combustibles verdes	Obtención de biobutanol. Fermentación: proceso ABE (Acetona-Butanol-Etanol). Producción de hidrocarburos verdes. Otros combustibles verdes.
Procesos y productos CTL	Pirólisis Licuefacción directa. Hidrogenación en seco. Licuefacción indirecta.
Procesos y productos GTL	Obtención de gas de síntesis. Conversión Fischer-Tropsch. Hidrocracking de parafinas. Síntesis de metanol. Proceso Mobil.
Procesos y productos BTL	Biorefinado Biocombustibles Biomasa Bioplásticos Producción de energía renovable. Huella ecológica.
Economía del hidrógeno	El hidrógeno como elemento. Características del hidrógeno como combustible. Dificultades de la implantación de una economía del hidrógeno. Planificación de su implantación en Europa y el resto de él mundo.
Obtención de hidrógeno	Métodos de obtención por reacción química. Obtención por reformado con vapor. Posibles combustibles para él reformado. Obtención mediante electrólisis. Otros métodos electrofíticos de obtención de hidrógeno. Métodos térmicos Ciclos térmicos de obtención de hidrógeno. Métodos biológicos Otros métodos de obtención
Almacenamiento y distribución de hidrógeno	Almacenamiento a presión. Almacenamiento en hidruros. Almacenamiento líquido. Otro sistema de almacenamiento. redes de distribución de hidrógeno.
Pilas de Combustible	Energía electroquímica. Generación y almacenameto químico de la energía eléctrica. Aspectos tecnológicos de las pilas de combustible y sus aplicaciones. Tipos de pilas de combustible.
Principios de funcionamiento de las pilas de combustible	Fundamento termodinámico de las pilas de combustible. Cinética de las reacciones electroquímicas. Rendimientos. Sistemas de pilas de combustible.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	30	30	60
Seminarios	10	20	30
Proyectos	7.5	22.5	30
Trabajos tutelados	0	35	35
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	15	30	45
Prácticas de laboratorio	25	0	25

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Todos los contenidos serán expuestos en clase y se entregará apoyo multimedia: - Transparencias de clase. - Clases grabadas en OpenCast (tv.campusdomar.es)
Seminarios	Los seminarios se destinarán a la realización de problemas de balances de materia y energía de los boletines.
Proyectos	Se realizará un proyecto en forma de Caso Práctico que durará todo el cuatrimestre y se entregará antes de examen.
Trabajos tutelados	Se realizarán 3 WebQuest tuteladas: Webquest 1: Biodiésel. Webquest 2: Bioetanol Webquest 3: Pilas de combustible.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se plantearán cuatro boletines de problemas: 1 Balances de materia en régimen estacionario. 2 Balances de materia con reacción química 3 Balances de materia y energía en régimen estacionario 4 Balances de materia y energía en régimen no estacionarios
Prácticas de laboratorio	Cinco prácticas: 1.- Obtención de biodiésel por transesterificación. 2.- Determinación de algunas propiedades del biodiésel. 3.- Obtención de bioetanol por rectificación. 4.- Determinación de algunas propiedades del bioetanol. 5.- Obtención de hidrógeno electrolítico

Atención personalizada	
	Descripción
Proyectos	Los proyectos serán tutelados por el profesor y se realizarán a lo largo de todo el cuatrimestre.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Prueba tipo Test de 20 preguntas de respuesta múltiple. Resultados de aprendizaje: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan los procesos de fabricación de los biocombustibles. Conocer los principios básicos de los procesos fermentativos. Comprender los aspectos básicos de la tecnología del hidrógeno y de las celdas de combustible. Conocer las innovaciones tecnológicas necesarias para el desarrollo de biocombustibles de segunda generación.	30	CE24 CE25 CE44 CT8
Prácticas de laboratorio	Entrega de memoria y asistencia Resultados de aprendizaje: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan los procesos de fabricación de los biocombustibles. Conocer los principios básicos de los procesos fermentativos. Comprender los aspectos básicos de la tecnología del hidrógeno y de las celdas de combustible.	10	CE47 CT8

Proyectos	Entrega de memoria y resumen a modo de presentación. Resultados de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la tecnología del hidrógeno y de las celdas de combustible.	30	CE24 CE25 CE44
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Examen de 3 problemas. Resultados de aprendizaje: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan los procesos de fabricación de los biocombustibles. Comprender los aspectos básicos de la tecnología del hidrógeno y de las celdas de combustible.	30	CE24 CE25

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 09:00 - 13/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 15/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 14/06/2016

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

KLASS, D.L., Biomass for renewable energy, fuels and chemicals, ACADEMIC PRESS, 1998

REIJNDERS, L. , HUIJBREGTS, M. A., , Biofuels for Road Transportation, SPRINGER, 2009

GUPTA, R. B.,, Hydrogen Fuel: Production, Transport and Storage, CRC Press, 2008

VERTÈS,A., QURESHI, N., BLASCHEK, H. P., YUKAWA, H., BIOMASS TO BIOFUELS, Wiley, 2010

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología ambiental/V09G290V01402

Instalaciones de energías renovables/V09G290V01604

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Química: Química/V09G290V01105

Termodinámica y transmisión de calor/V09G290V01302

Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos/V09G290V01502

Tecnología eléctrica I/V09G290V01504

DATOS IDENTIFICATIVOS**Energías alternativas fluidodinámicas**

Asignatura	Energías alternativas fluidodinámicas			
Código	V09G290V01704			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano Otros			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	García Conde, Secundina			
Profesorado	García Conde, Secundina			
Correo-e	segarcia@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Energía Eólica. Energía Maremotriz. Energía de las olas			

Competencias

Código		Tipología
CE42	Op5 Aplicar los principios del aprovechamiento de las energías alternativas.	- saber
CE43	Op6 Conocer en detalle y tener capacidad para diseñar los principales sistemas de producción de energía de origen renovable.	- 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 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
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- 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
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 la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en las energías renovables fluidodinámicas.	CE42 CE43 CT8 CT9 CT10
Comprender los aspectos básicos de la disponibilidad y utilización de los recursos energéticos renovables de fluidos.	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los recursos energéticos.	CE42 CE43 CT1 CT8 CT10

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Energía Eólica	1.1 Generalidades. 1.2. Producción de energía Eléctrica. 1.2.1.Elementos de Sistemas Aislados. 1.2.2. Energía Electrica a red. 1.3. Producción de energía Mecánica
Tema 2. Meteorología	2.1 El Viento. 2.2 Macroclima y microclima. 2.3 Anenómetros. 2.4 Potencial Eólico 2.5 Lugares de emplazamiento de los aerogeneradores.
Tema 3. Fuerzas de sustentación y resistencia.	3.1. Acción del viento sobre un cuerpo sumergido. 3.2. Velocidad relativa 3.3 Fuerza propulsora 3.4. Momento 3.5 Diagrama polar
Tema 4. Regulación de pequeños aerogeneradores	4.1 Sin regulación. 4.2 Regulación por desorientación. 4.3 Regulación por cabeceo. 4.4 Regulación por cambio de paso. 4.5 Regulación por pérdida aerodinámica. 4.6 Regulación por helice secundaria
Tema 5. Regulación de grandes aerogeneradores	5.1 Regulación stall activa. 5.2 Regulación stall pasiva.
Tema 6. Energía maremotriz	6.1 Motivación 6.2 Factores Geográficos 6.3 Predicción de las mareas 6.4 Fundamentos de la energía de las mareas. 6.5 Zonas de posible aprovechamientos 6.6 Ventajas de la energía maremotriz
Tema 7. Ciclos y modos de operación	7.1 Introducción 7.2 ciclos Elementales 7.3 Modos de operación Especiales.
Tema 8. Olas	3.1 La Energía Natural 3.2 Medidas de las Mareas 3.3 Explotación
Tema 9. Grupos Bulbo	9.1 Descripción 9.2 Estudio de la corrosión 9.3 Panorama Mundial
Tema 10. Energía de las olas	10.1 Principios físicos de la energía de las olas 10.2 Tecnología de la energía de las olas 10.3 Dispositivos convertidores 10.4 Economía 10.5 Impacto Ambiental 10.6 Proyecto olas 1000 10.7 Proyectos en desarrollo
Clases Practicas	1 Calculo de la rosa de vientos. 2 Aplicación de la distribución de Weibull 3 Aplicación de la Ley de Betz. 4 Aplicación de la teoría BEMT. 5 Aplicación de la teoría de la cantidad de movimiento. 6. Aplicación del momento cinético 7. Aplicación de la combinación de las teorías de elemento de pala y cantidad de movimiento.
Practicas de laboratorio	1 Túnel de viento. 2. Aplicación de ejercicios informáticos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	5	0	5

Resolución de problemas y/o ejercicios	15	35	50
Tutoría en grupo	10	0	10
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	17.5	17.5
Sesión magistral	25	37.5	62.5
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	0	3	3

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se aplicarán los conceptos desarrollados del tema correspondiente a la realización de practicas de laboratorio con actividades de experimentación (según la disponibilidad de material), casos prácticos, simulación, solución de problemas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se aplicaran los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Puede incluir actividades como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaje colaborativo. Estudio de casos prácticos
Tutoría en grupo	De todos los temas referentes al saber y saber hacer que el alumno y el profesor estimen conveniente, para decantar los conocimientos adquiridos
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Ejercicios y/o proyectos de forma autónoma. Para evaluación continua y posible presentación oral
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 Resume Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

Atención personalizada

	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.
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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.

Evaluación

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

Prácticas de laboratorio	Clases practicas y realización de memoria. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en las energías renovables fluidodinámicas. Comprender los aspectos básicos de la disponibilidad y utilización de los recursos energéticos renovables de fluidos. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los recursos energéticos. Profundizar en las tecnologías empleadas.	3	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Ejercicios y/o proyectos. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en las energías renovables fluidodinámicas. Comprender los aspectos básicos de la disponibilidad y utilización de los recursos energéticos renovables de fluidos. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los recursos energéticos. Profundizar en las tecnologías empleadas.	20	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
Pruebas de respuesta corta	-Cuestiones teóricas de respuesta corta. -Dos exámenes. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en las energías renovables fluidodinámicas. Comprender los aspectos básicos de la disponibilidad y utilización de los recursos energéticos renovables de fluidos. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los recursos energéticos. Profundizar en las tecnologías empleadas.	7	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	- Ejercicios y/o problemas largos. - Relacionado con todo lo dado en teoría y prácticas. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en las energías renovables fluidodinámicas. Comprender los aspectos básicos de la disponibilidad y utilización de los recursos energéticos renovables de fluidos. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los recursos energéticos. Profundizar en las tecnologías empleadas.	70	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

EXAMEN: 100% para los alumnos que renuncien a evaluación continua

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 20/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 18/12/2015
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 01/07/2016

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

CIEMAT, "Principios de conversión de la Energía Eólica", D. L., 2009

BOYLE, GODFREY, Renewable Energy, Oxford University Press, 1996

CHICHESTES, W. S., Wind Power in Power Systems, Wiley, 2012

HARDISTY, J ; CHICHESTES; W: S:, The analysis of tidal stream power, Wiley-Blackwell,2009, 2009

CHARLIER,R. H., Ocean energy: tide and tidal power, springer, cop., 2009

PEPPAS,L., Ocean; tidal , and wave energy:(power from the sea), Crabtree, 2009

CLARK, R. H., Elements of Tidal-electric engineering, John Wiley&sons, 2007

McCORMICK, M. E., Ocean wave energy conversion, Dover, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ingeniería mecánica/V09G290V01405

Instalaciones de energías renovables/V09G290V01604

Ingeniería de sistemas y control/V09G290V01705

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Mecánica de fluidos/V09G290V01305

Tecnología ambiental/V09G290V01402

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería de sistemas y control**

Asignatura	Ingeniería de sistemas y control			
Código	V09G290V01705			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Espada Seoane, Angel Manuel			
Profesorado	Espada Seoane, Angel Manuel			
Correo-e	aespada@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se presentan los conceptos básicos de los sistemas de automatización industrial y de los métodos de control, considerando como elementos centrales de los mismos el autómatas programable y el regulador industrial, respectivamente.			

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 en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber - saber hacer
CE44	Op7 Conocimientos sobre el modelado y simulación de sistemas.	- 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
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

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimientos generales sobre el control y simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados.	CE1 CE44 CT1 CT3
Capacidad para diseñar sistemas básicos de regulación y control.	CE1 CE44 CT1 CT3 CT7
Nociones básicas de control óptimo.	CE1 CE44

Habilidad para concebir, desarrollar y modelar sistemas automáticos.	CE1 CE44 CT1 CT3 CT5 CT7
Capacidad de analizar las necesidades de un proyecto de automatización y fijar sus especificaciones.	CE1 CE44 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Capacidad de dimensionar y seleccionar un autómatas programable industrial para una aplicación específica de automatización así como determinar el tipo y características de los sensores y actuadores necesarios.	CT1 CT3 CT5 CT7
Ser capaz de integrar distintas tecnologías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) en una única automatización.	CE44 CT1 CT3 CT4 CT7

Contenidos

Tema	
1. Introducción a la automatización industrial.	1.1 Introducción a la automatización de tareas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 El autómatas programable industrial. 1.4 Diagrama de bloques. Elementos del autómatas programable. 1.5 Ciclo de funcionamiento del autómatas. Tiempo de ciclo. 1.6 Modos de operación.
2. Introducción a la programación de autómatas.	2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reales. 2.2 Direccionamiento y acceso a periferia. 2.3 Instrucciones, variables y operandos. 2.4 Formas de representación de un programa. 2.5 Tipos de módulos de programa. 2.6 Programación lineal y estructurada.
3. Programación de autómatas con Y/S.	3.1 Variables binarias. Entradas, salidas y memoria. 3.2 Combinaciones binarias. 3.3 Operaciones de asignación. 3.4 Creación de un programa sencillo. 3.5 Temporizadores y contadores. 3.6 Operaciones aritméticas. 3.7 Ejemplos.
4. Modelado de sistemas para la programación de autómatas.	4.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 4.2 Modelado mediante Redes de Petri. 4.2.1 Definición de etapas y transiciones. Reglas de evolución. 4.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 4.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido. 4.3 Implantación de Redes de Petri. 4.3.1 Implantación directa. 4.3.2 Implantación normalizada (Grafcet). 4.4 Ejemplos.
5. Conceptos básicos de regulación automática. Representación y modelado de sistemas continuos.	5.1 Sistemas de regulación en bucle abierto y bucle cerrado. 5.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura y definiciones. 5.3 Sistemas físicos y modelos matemáticos. 5.3.1 Sistemas mecánicos. 5.3.2 Sistemas eléctricos. 5.3.3 Otros. 5.4 Modelado en variables de estado. 5.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Ejemplos.

6. Análisis de sistemas dinámicos.	6.1 Estabilidad. 6.2 Respuesta transitoria. Modos transitorios. 6.2.1 Sistemas de primero orden. Ecuación diferencial y función de transferencia. Ejemplos 6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial y función de transferencia. Ejemplos 6.2.3 Efecto de la adición de polos y ceros. 6.3 Reducción de sistemas de orden superior. 6.4 Respuesta en el régimen permanente. 6.4.1 Errores en el régimen permanente. 6.4.2 Señales de entrada y tipo de un sistema. 6.4.3 Constantes de error.
7. Reguladores y ajuste de parámetros.	7.1 Acciones básicas de control. Efectos proporcional, integral y derivativo. 7.2 Regulador PID. 7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriales. 7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo abierto: Ziegler-Nichols y otros. 7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo cerrado: Ziegler-Nichols y otros. 7.4 Diseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.
P1. Introducción a STEP7.	Introducción al programa STEP7, que permite crear y modificar programas para los autómatas Siemens de la serie S7-300 y S7-400.
P2. Programación en STEP7.	Modelado de un ejemplo de automatización sencillo e implantación en STEP7 utilizando operaciones binarias.
P3. Implantación de RdP en STEP7.	Modelado con RdP de un ejemplo de automatización sencillo y introducción a la implantación de la misma en STEP7.
P4. Modelado con RdP e implantación en STEP7.	Modelado con RdP de un ejemplo de automatización de mediana complejidad e implantación de la misma en STEP7.
P5. Modelado con GRAFCET e implantación con S7-Graph.	Modelado normalizado de una RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.
P6. Análisis de sistemas de control con MATLAB.	Introducción a las instrucciones específicas de sistemas de control del programa MATLAB.
P7. Introducción a SIMULINK.	Introducción al programa SIMULINK, extensión del MATLAB para la simulación de sistemas dinámicos.
P8. Modelado y respuesta temporal en SIMULINK.	Modelado y simulación de sistemas de control con SIMULINK.
P9. Introducción a los reguladores industriales.	Manejo básico del regulador SIPART DR 19/20 y de la tarjeta de adquisición de datos PC-LAB PCI1711.
P10. Ajuste empírico de un regulador industrial.	Determinación de los parámetros de un regulador PID por los métodos estudiados e implantación del control calculado en un regulador industrial.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	30	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	10	15
Sesión magistral	25	25	50
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	24	27

*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 adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicta atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado).

Prácticas de laboratorio	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicta atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicta atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado).
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicta atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado).

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	<p>Se evaluará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y la actitud del alumnado. Cada práctica podrá tener distinta ponderación en la nota total.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Conocimientos generales sobre el control y simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados. Capacidad para diseñar sistemas básicos de regulación y control. Nociones básicas de control óptimo. Habilidad para concebir, desarrollar y modelar sistemas automáticos. Capacidad de analizar las necesidades de un proyecto de automatización y fijar sus especificaciones. Capacidad de dimensionar y seleccionar un autómata programable industrial para una aplicación específica de automatización así como determinar el tipo y características de los sensores y actuadores necesarios. Ser capaz de integrar distintas tecnologías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) en una única automatización.</p>	25	CE1 CE44 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Informes/memorias de prácticas	<p>Las memorias de las prácticas seleccionadas se evaluarán entre 0 y 10 puntos, habida cuenta el reflejo adecuado de los resultados obtenidos en la ejecución de la práctica, de su organización y calidad de presentación.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Conocimientos generales sobre el control y simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados. Capacidad para diseñar sistemas básicos de regulación y control. Nociones básicas de control óptimo. Habilidad para concebir, desarrollar y modelar sistemas automáticos. Capacidad de analizar las necesidades de un proyecto de automatización y fijar sus especificaciones. Capacidad de dimensionar y seleccionar un autómata programable industrial para una aplicación específica de automatización así como determinar el tipo y características de los sensores y actuadores necesarios. Ser capaz de integrar distintas tecnologías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) en una única automatización.</p>	5	CE1 CE44 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	<p>Examen final de los contenidos de la materia, que podrá incluir problemas y ejercicios, con una puntuación entre 0 y 10 puntos.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Conocimientos generales sobre el control y simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados. Capacidad para diseñar sistemas básicos de regulación y control. Nociones básicas de control óptimo. Habilidad para concebir, desarrollar y modelar sistemas automáticos. Capacidad de analizar las necesidades de un proyecto de automatización y fijar sus especificaciones. Capacidad de dimensionar y seleccionar un autómata programable industrial para una aplicación específica de automatización así como determinar el tipo y características de los sensores y actuadores necesarios. Ser capaz de integrar distintas tecnologías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) en una única automatización.</p>	70	CE1 CE44 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumnado en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el cuatrimestre, siendo la asistencia a las mismas de carácter obligatorio. En el caso de no superarla, se

realizará un examen de prácticas en la segunda convocatoria.

- Se podrán exigir requisitos previos para la realización de cada práctica en el laboratorio, de forma que limiten la máxima calificación a obtener.
- La evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente a la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas en las dos convocatorias.
- Se deberán superar ambas pruebas (escrita y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose la nota total según el porcentaje indicado más arriba. En el caso de no superar las dos o alguna de las partes, se podrá aplicar un escalado a las notas parciales de forma que la nota total no supere el 4.5.
- En el examen final se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de cuestiones para superarlo.
- En la segunda convocatoria del mismo curso el alumnado se deberá examinar de las pruebas no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios de aquella.
- Según la Normativa de Evaluación Continua, los alumnos sujetos a Evaluación Continua que se presenten a alguna actividad evaluable reflejada en la Guía Docente de la asignatura serán considerados como "presentados".

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 20/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 19/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 01/07/2016

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

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización", 2009, Ed. Marcombo

MANUEL SILVA, "Las Redes de Petri en la Automática y la Informática", , Ed. AC

R. C. DORF, R. H. BISHOP, "Sistemas de Control Moderno", 2005, Ed. Prentice Hall

Complementaria:

- "Autómatas Programables. Fundamento. Manejo. Instalación y Práctica", PORRAS, A., MONTERO, A.P., Ed. McGraw-Hill, 1990.
- "Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables", J. Pedro Romera, J. Antonio Lorite, Sebastián Montoro. Ed. Paraninfo
- "Guía usuario Step7" SIEMENS
- "Diagrama de funciones (FUP) para S7-300 y S7-400" SIEMENS
- "SIMATIC S7-GRAPH para S7-300/400" SIEMENS
- "Control de sistemas continuos. Problemas resueltos", Barrientos, Ed. McGraw-Hill.
- "Ingeniería de control moderna", Ogata, K., Ed. Prentice-hall.
- "Retroalimentación y sistemas de control", DISTEFANO, J.J., STUBBERUD, A.R., WILLIAMS, I.J., Ed. McGraw-Hill.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Gestión de la energía térmica**

Asignatura	Gestión de la energía térmica			
Código	V09G290V01706			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Eguía Oller, Pablo			
Profesorado	Eguía Oller, Pablo Regueiro Pereira, Araceli			
Correo-e	peguia@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Introducción a la gestión energética para la adquisición de conocimientos básicos necesarios para la auditoría energética. Contempla desde el análisis económico de una inversión hasta la simulación térmica de un edificio. El alumno obtendrá soltura en el empleo de técnicas como la cogeneración, el uso de los distintos combustibles o la eficiencia energética, así como una visión general de la reglamentación vigente.			

Competencias

Código		Tipología
CE45	Op8 Capacidad para la gestión de auditoras de instalaciones de energía.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE46	Op9 Comprensión y dominio de los conceptos sobre ahorro y eficiencia energética, así como gestión de la misma y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería energética.	- saber - saber hacer
CE47	Op10 Capacidad para la innovación en el desarrollo de nuevas líneas, proyectos y productos en el campo de la ingeniería energética.	- 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 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 - 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 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
Poder emplear la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en ahorro energético	CE45 CE46 CE47 CT8 CT9 CT10
Emplear, tras su comprensión, los aspectos básicos de la cogeneración	CE45 CE46
Realizar el análisis de auditorías energéticas dominando las técnicas actuales disponibles para ello	CE45 CE46 CE47 CT6
Haber profundizado en las técnicas de eficiencia energética	CE45 CE46 CE47 CT6 CT7 CT9 CT10
Emplear con un dominio alto las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos	CE46 CE47 CT5
Emplear correctamente la normativa y los reglamentos que se necesitan en las instalaciones térmicas	CE46 CT1 CT6 CT7
Realizar proyectos de sistemas de ahorro energético mediante la integración de procesos y tecnologías	CE45 CE46 CT3 CT8 CT9

Contenidos

Tema	
1. LA SOCIEDAD Y LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA	Introducción. Conceptos básicos. Energía y sociedad. Fuentes de energía: renovables y no renovables. Utilización y gestión de la Energía. Eficiencia energética. Energía y medio ambiente
2. LA AUDITORÍA ENERGÉTICA	Gestión energética. Planteamiento energético. Fases de una auditoría. Justificación de las inversiones.
3. ANÁLISIS ECONÓMICO	Introducción al análisis económico. Capital en el tiempo. Criterios de evaluación de inversiones
4. COMBUSTIBLES	La energía y los combustibles. Almacenamiento, transporte y manipulación de combustibles. Reglamentación.
5. AUDITORÍAS INDUSTRIALES	Introducción. Diferencias principales con el sector terciario. Calderas y sistemas de generación térmica.
6. LEGISLACIÓN Y ESTRUCTURA TARIFARIA DE LOS COMBUSTIBLES	Introducción. Tarifas Eléctricas. Tarifas de Gas Natural. Tarifas de GLP. Tarifas de Gasóleo. Tarifas de Biomasa. Tarifas de Carbón
7. PROYECTOS DE AHORRO Y MEJORAS	Recursos naturales. Residuos energéticos. Mejoras en la construcción. Pérdidas en motores. Programas de ahorro
8. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS	REAL DECRETO 1027/2007. Anexo Parte 1: Disposiciones generales. Anexo Parte 2: Instrucciones técnicas.
9. INSTRUMENTACIÓN	Parámetros de demanda. Condiciones térmicas interiores. Condiciones de la envolvente. Medidas de eficiencia energética
10. COGENERACIÓN	Introducción: definiciones y parámetros. Clasificación de los sistemas de cogeneración. Sistemas de cogeneración. Cogeneración en la industria y en el sector terciario. Proyectos de cogeneración y ahorros. Legislación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	17.5	20	37.5
Prácticas en aulas de informática	37.5	37.5	75

Presentaciones/exposiciones	4	0	4
Sesión magistral	20	25	45
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2.5	20	22.5
Trabajos y proyectos	0	41	41

*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	Formulación de problemas, análisis, resolución y debate sobre los resultados. Consolidación de contenidos tratados en las clases magistrales.
Prácticas en aulas de informática	Desarrollo de material informático para la resolución de problemas complejos reales. Introducción a conceptos avanzados de simulación y tratamiento de datos. El alumno entregará memorias de los trabajos realizados semanalmente que serán valorados para la nota final.
Presentaciones/exposiciones	Durante las últimas semanas se procederá a exponer individualmente el trabajo realizado durante el curso
Sesión magistral	Exposición por parte de los profesores de los contenidos de la materia. Previamente a la explicación en sesión magistral se recomendará la lectura del tema a tratar.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	El alumno podrá asistir con su propio ordenador, explicándose cómo instalar las herramientas necesarias para la realización de los trabajos de simulación y tratamiento de datos. Se resolverán los problemas que este tipo de herramientas plantean a cada usuario. Habrá en cada sesión un tiempo asignado a la resolución de dudas y atención de necesidades y consultas de los alumnos relacionadas con los temas vinculados a la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	Elaboración semanal de las partes de una auditoría energética. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje considerados en la asignatura	20	CE45 CE46 CE47 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Presentaciones/exposiciones	Presentación oral del trabajo realizado semanalmente en horas de prácticas y fuera de clase. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje considerados en la asignatura.	10	CE45 CE46 CE47 CT1 CT9 CT10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba necesaria para poder superar la asignatura donde se preguntará sobre conceptos desarrollados en las clases de sesión magistral y en las prácticas en aulas de informática. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje considerados en la asignatura.	20	CE45 CE46 CE47 CT9 CT10

Trabajos y proyectos	Realización de un trabajo/proyecto de auditoría energética: planteamiento de un caso real, análisis de las posibles medidas a tomar, evaluación económica de las medidas, realización de una memoria escrita, planos y presupuestos. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje considerados en la asignatura.	50	CE45 CE46 CE47 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
----------------------	--	----	---

Otros comentarios y evaluación de Julio

El alumno que no asista a clase deberá realizar una prueba sobre contenidos de la asignatura en la que demuestre que domina las herramientas empleadas por los alumnos en las aulas de informática, además de un examen sobre conocimientos impartidos en las aulas de teoría donde responderá a preguntas sobre temas a desarrollar y problemas.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 08/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 15/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 16/06/2016

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

Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Eficiencia Energética, ,
 U.S. Department of Energy, EnergyPlus: Energy simulation software, ,
 National Renewable Energy Laboratory, OpenStudio, ,
 MIGUEZ J.L.; ORTIZ, L. ; VAZQUEZ, E, Producción Industrial de Calor, ,
 SALA LIZARRAGA, Cogeneración, ,
 M. KRARTI, Energy audit of bulding systems, ,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306
 Termodinámica y transmisión de calor/V09G290V01302
 Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

Otros comentarios

Se recomienda al alumno asistir a las clases teóricas y prácticas para poder ir adquiriendo la soltura necesaria para la realización de documentos sobre eficiencia energética y auditoría energética. De esta forma, de una manera progresiva, podrá ir realizando el trabajo que expondrá al final del cuatrimestre, siendo revisado y comentado por los profesores de la asignatura, los cuales podrán ir aconsejando a medida que el alumno profundiza en la temática referente a la gestión de la energía térmica.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Gestión de la energía eléctrica**

Asignatura	Gestión de la energía eléctrica			
Código	V09G290V01707			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Idioma	Gallego			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Villanueva Torres, Daniel			
Profesorado	Villanueva Torres, Daniel			
Correo-e	dvillanueva@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Gestión de la energía eléctrica			

Competencias

Código		Tipología
CE45	Op8 Capacidad para la gestión de auditoras de instalaciones de energía.	- saber - saber hacer
CE48	Op11 Capacidad para analizar el régimen económico de funcionamiento de los sistemas de producción de energía eléctrica. Conocer el mercado de la energía eléctrica.	- saber - saber hacer
CE49	Op12 Conocimiento y capacidad de aplicación de la normativa relacionada con la eficiencia energética.	- 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 - 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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	- 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
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 el funcionamiento del mercado eléctrico	CE48 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10
Dominar las técnicas actuales disponibles para lo análisis de ofertas de compra/venta de energía en el mercado eléctrico.	CE48 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Conocer la normativa y los conceptos relacionados con la calidad del suministro eléctrico.	CE48 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9
Conocer la metodología y los resultados obtenibles de las auditorías energéticas.	CE45 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Conocer los procedimientos para la gestión energética en el entorno industrial.	CE49 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

Contenidos

Tema	
LA OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA.	Estados del sistema eléctrico. Análisis de contingencias. Análisis de contingencias basado en flujo de potencia.
LA OPERACIÓN EXCELENTE DE LA GENERACIÓN.	Despacho económico de unidades de generación. Programación horaria y coordinación hidrotérmica.
FUNCIONAMIENTO DE LOS MERCADOS ELÉCTRICOS.	Funcionamiento del mercado eléctrico. Sujetos del Mercado. Procedimientos de casación. Análisis de opciones de compra de energía.
CALIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO	Fiabilidad. Indices de calidad de suministro. Normativa.
AUDITORÍAS ENERGÉTICAS: METODOLOGÍA Y RESULTADOS	Conceptos básicos: luminotecnica, calidad de ola, diseño instalaciones. Eficiencia energética en las instalaciones: Iluminación, aportación solar fotovoltaica. Normativa.
SISTEMAS DE GESTIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. SECTOR INDUSTRIAL Y TERCIARIO.	Contribución a la eficiencia energética de los sistemas de gestión. Concepto de desempeño energético. Normativa

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	50	75

Resolución de problemas y/o ejercicios	10	12.4	22.4
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	23	23
Seminarios	3.8	3.8	7.6
Prácticas en aulas de informática	37.5	37.5	75
Pruebas de respuesta corta	1	10	11
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	10	11

*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 los grupos de clase el contenido de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor realizará ejercicios y problemas tipo de los diferentes contenidos de la materia, y los alumnos realizarán problemas y ejercicios similares.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver un conjunto de ejercicios y problemas propuestos por el profesorado de la materia.
Seminarios	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos concretos que requieran soporte informático, búsqueda de información, uso de programas de cálculo, ...
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos que requieran soporte informático, búsqueda de información, uso de programas de cálculo, ...

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos tanto en las prácticas (grupos B y C) como en las tutorías individuales.
Seminarios	El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos tanto en las prácticas (grupos B y C) como en las tutorías individuales.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	Presentación de las memorias de la resolución de las actividades expuestas. Resultados de aprendizaje: Conocer el funcionamiento del mercado eléctrico. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de ofertas de compra/venta de energía en el mercado eléctrico. Conocer la normativa y los conceptos relacionados con la calidad del suministro eléctrico. Conocer la metodología y los resultados obtenibles de las auditorías energéticas. Conocer los procedimientos para la gestión energética en el entorno industrial.	20	CE48 CT2 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10
Pruebas de respuesta corta	Respuestas a preguntas teóricas o cuestiones prácticas de manera sencilla. Resultados de aprendizaje: Conocer el funcionamiento del mercado eléctrico. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de ofertas de compra/venta de energía en el mercado eléctrico. Conocer la normativa y los conceptos relacionados con la calidad del suministro eléctrico. Conocer la metodología y los resultados obtenibles de las auditorías energéticas. Conocer los procedimientos para la gestión energética en el entorno industrial.	40	CE45 CE48 CE49 CT7 CT8

Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas similares a los resueltos en clase. Resultados de aprendizaje: Conocer el funcionamiento del mercado eléctrico. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de ofertas de compra/venta de energía en el mercado eléctrico. Conocer la normativa y los conceptos relacionados con la calidad del suministro eléctrico. Conocer la metodología y los resultados obtenibles de las auditorías energéticas. Conocer los procedimientos para la gestión energética en el entorno industrial.	40	CE48 CE49 CT1 CT3 CT7
--	--	----	-----------------------------------

Otros comentarios y evaluación de Julio

Las prácticas se pueden recuperar en cualquiera de las dos ediciones del examen final de la materia.

La nota de cualquiera de las partes se guarda a lo largo del curso, no es así para los cursos siguientes.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 12:00 - 13/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 12/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 14/06/2016

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

A. Gómez Expósito, Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica, , Mc. Graw Hill

J. J. Grainger y W.D. Stevenson, Análisis de sistemas de potencia, , McGraw-Hill

Comité Español de Iluminación ; IDAE., Guía técnica de eficiencia energética en iluminación: alumbrado público , , Editorial Ministerio de Ciencia y Tecnología

, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07" RD 1890/2008 (en adelante REEIAE), ,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrotecnia/V09G290V01301

Instalaciones de energías renovables/V09G290V01604

Tecnología eléctrica I/V09G290V01504

Tecnología eléctrica II/V09G290V01602

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología electrónica**

Asignatura	Tecnología electrónica			
Código	V09G290V01708			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Verdugo Mates, Rafael Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge Verdugo Mates, Rafael Vidal González, Ana			
Correo-e	acevedo@uvigo.es rverdugo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Tecnología electrónica			

Competencias

Código		Tipología
CE50	Op13 Conocer los sensores para medida de variables físicas.	- saber
CE51	Op14 Capacidad para seleccionar y utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica.	- 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
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
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 - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de los distintos tipos de sensores y sus aplicaciones.	CE50 CT1 CT2 CT6 CT9 CT10
Conocer las estructuras de los sistemas de adquisición de datos.	CE51 CT1 CT2

Seleccionar y utilizar herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento del valor de las variables.	CT2 CT7 CT8
Conocer los principios básicos de la instrumentación programable y su utilización.	CE51
Conocer los distintos buses de campo y sus ámbitos de aplicación.	CE51

Contenidos

Tema	
Tema 1: Electrónica general	Dispositivos electrónicos: Diodo, transistor y tiristor. Aplicaciones típicas: rectificación, filtrado, conmutación y amplificación. Electrónica digital: circuitos combinacionales y secuenciales. Sistemas programables.
Tema 2: Sensores e Instrumentación electrónica	Principios físicos de los sensores. Características generales. Sensores de proximidad. Sensores de variables eléctricas y magnéticas. Sensores de temperatura. Sensores de caudal. Criterios de selección.
Tema 3: Sistemas de adquisición de datos y comunicaciones	Estructura de un sistema de adquisición de datos. Características técnicas que definen a un sistema de adquisición de datos. Criterios de selección. Buses de campo.
Tema 4: Convertidores electrónicos de potencia	Introducción a la conversión de energía. Estructuras de convertidores AC/DC, DC/AC, AC/AC, DC/DC. Características técnicas. Criterios de selección.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Estudio de casos/análisis de situaciones	4	5	9
Trabajos tutelados	0	47	47
Trabajos de aula	2	4	6
Sesión magistral	32	32	64
Pruebas de respuesta corta	4	0	4

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se mostrará al alumno algunos montajes prácticos o simulaciones sobre la materia tratada que pongan de manifiesto las características técnicas de los montajes realizados, así como la forma de realizar medidas en los mismos mediante sensores y la instrumentación del laboratorio.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se realizará el estudio y análisis de un caso concreto relacionado con cada uno de los temas de la asignatura. Estos análisis estarán orientados hacia la eficiencia energética.
Trabajos tutelados	Este tiempo se dedica a la realización de trabajos individuales, que estén relacionados con el contenido de la asignatura.
Trabajos de aula	Serán trabajos concretos planteados por el profesor para que el alumno analice las características técnicas de sistemas comerciales relacionados con cada uno de los temas de la asignatura
Sesión magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consisten en una exposición, por parte del profesor, de los contenidos de la materia. También se procederá a mostrar ejemplos y soluciones técnicas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. El alumno podrá exponer todas las dudas y preguntas que considere oportuno, durante la sesión. Se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en la página de la asignatura.

Estudio de casos/análisis de situaciones	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Trabajos tutelados	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Trabajos de aula	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en la página de la asignatura.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	Los alumnos realizarán un trabajo tutelado por el profesorado de la asignatura, la calificación obtenida en dicho trabajo se denominará NT. Se intentará que los trabajos tutelados sean casos de aplicación práctica que se realicen en colaboración con empresas del sector energético o afines. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de los distintos tipos de sensores y sus aplicaciones. Conocer las estructuras de los sistemas de adquisición de datos. Seleccionar y utilizar herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento del valor de las variables. Conocer los principios básicos de la instrumentación programable y su utilización. Conocer los distintos buses de campo y sus ámbitos de aplicación.	50	CE50 CE51 CT1 CT2 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán varias pruebas de mínimos sobre los cuatro temas de la asignatura, a lo largo del curso, el promedio de las notas de estos parciales se denominará NP. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de los distintos tipos de sensores y sus aplicaciones. Conocer las estructuras de los sistemas de adquisición de datos. Seleccionar y utilizar herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento del valor de las variables. Conocer los principios básicos de la instrumentación programable y su utilización. Conocer los distintos buses de campo y sus ámbitos de aplicación.	50	CE50 CE51 CT1 CT2 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

La calificación de evaluación continua (CC), se calculará así:

$$CC=0,5 \times NP + 0,5 \times NT$$

Los alumnos podrán optar a que esa sea su calificación en actas (CA), sin necesidad de presentarse a ninguna prueba adicional, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que el promedio de las notas parciales (NP) sea mayor o igual a 5 puntos.
- Obtener en todas las pruebas parciales un mínimo de 3 puntos.
- Que la calificación del trabajo tutelado sea mayor o igual a 5 puntos

En las convocatorias de junio y julio se realizará un examen final (EF).

La calificación en actas (CA) para aquellos alumnos que no quieran o no puedan optar a la nota de calificación continua se hará con arreglo a la siguiente fórmula:

$$CA=0,7 \times EF + 0,3 \times NT$$

Tanto en las sesiones de aula como de laboratorio se realizará un seguimiento del nivel de asistencia. Aquellos alumnos que no alcancen un nivel de asistencia mínimo del 80%, no podrán optar a superar la asignatura por evaluación continua.

Información adicional se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 12:00 - 06/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 - 18/12/2015
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 21/06/2016

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

M. A. Pérez García, J. C. Álvarez Antón, J. C. Campo Rodríguez, F. J. Ferrero Martín y G. J. Grillo , Instrumentación Electrónica, Thomson, 2003

S. Martínez, J.A. Gualda Gil, Electrónica de potencia : componentes, topologías y equipos , , Thomson

Enrique Mandado Pérez, Jorge Marcos Acevedo, Celso Fernández Silva y José I. Armesto Quiroga, Autómatas programables y sistemas de automatización , Segunda, Marcombo, 2009

Malvino, A; Bates, Principios de Electrónica, 7ª Edición,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ingeniería de sistemas y control/V09G290V01705

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnología eléctrica II/V09G290V01602

DATOS IDENTIFICATIVOS**Proyectos**

Asignatura	Proyectos			
Código	V09G290V01801			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Idioma	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://faitic.uvigo.es/			

Descripción general 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.

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.

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.

Competencias

Código		Tipología
CE19	Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos.	- 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
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.	CT2 CT4 CT5 CT6
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada Proyecto.	CT5 CT6
Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización.	CT5 CT6
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.	CE19 CT2
Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de Proyectos.	CE19 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7
Adquirir conciencia sobre los condicionantes medioambientales y de seguridad y salud en la redacción y ejecución de Proyectos.	CT2 CT6 CT7
Adquirir un sólido conocimiento de cómo realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del Proyecto.	CE19

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	32	48	80
Trabajos de aula	18	36	54
Presentaciones/exposiciones	1	2	3
Prácticas en aulas de informática	9	0	9
Tutoría en grupo	2	0	2
Otras	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.
Presentaciones/exposiciones	Exposición final del proyecto en grupo
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

	Descripción
Trabajos de aula	Durante las clases se hará un seguimiento de los trabajos de cada grupo. Se les aportará el feedback correspondiente. El horario de tutorías del profesor se comunicará al alumnado al comienzo de la asignatura en la plataforma virtual. Las tutorías se realizarán en el despacho 0 y 1 ubicado en la Escuela de Minas.
Tutoría en grupo	Durante las clases se hará un seguimiento de los trabajos de cada grupo. Se les aportará el feedback correspondiente. El horario de tutorías del profesor se comunicará al alumnado al comienzo de la asignatura en la plataforma virtual. Las tutorías se realizarán en el despacho 0 y 1 ubicado en la Escuela de Minas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos de aula	Los trabajos de aula constituyen un proyecto a realizar en grupo que se irá desarrollando a lo largo del curso en el aula y se complementa con el trabajo del grupo fuera del aula. El número de alumnos que constituye el grupo se fijará al inicio del curso con el profesor. Resultados de 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.	40	CE19 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7
Presentaciones/exposiciones	A mitad de curso cada grupo realiza una exposición previa, inicial de su proyecto. En ella, tras haber definido su modelo de negocio, deciden el proyecto que van a realizar y desarrollan el acta de Constitución del proyecto. Los alumnos recibirán el feedback correspondiente tanto a nivel técnico como de la presentación oral realizada. Cada alumno realizará una valoración de los proyectos que realizan sus compañeros según un formulario que se les dará. Al final de curso, cada grupo expondrán definitivamente su proyecto y la planificación del mismo. Se valorará individualmente y en grupo la mejora realizada con respecto a la presentación inicial previa y así como las respuestas a las preguntas realizadas por el profesorado o resto de compañeros. Resultados de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte del Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades.	20	CT2 CT4 CT5 CT6

Otras	Se realizará a final de curso un examen que consta de una parte tipo test y/u otra parte de respuesta corta, desarrollo y/o resolución de problemas.	40	CE19 CT2 CT4 CT5 CT6
	Resultados de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte del Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. 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.		

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.

a) Modalidad de Evaluación Continua:

La nota final de la asignatura combinará las calificaciones del proyecto realizado en grupo (40%), la exposición oral del trabajo (20%) y así como la prueba escrita (40%).

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.

Encaso de que un alumno no alcance el mínimo de 5 puntos sobre 10 exigido en alguno de los apartados, tendrá que realizar un examen en el examen final fijado 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 de 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.

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: 10:00 - 23/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 - 08/04/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 07/07/2016

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

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**Obras, replanteos y procesos de construcción**

Asignatura	Obras, replanteos y procesos de construcción			
Código	V09G290V01802			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Arias Sánchez, Pedro			
Profesorado	Arias Sánchez, Pedro Liñares Mendez, Patricia			
Correo-e	parias@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Entre las atribuciones legales que tienen los Graduados de los ámbitos tecnológicos, están las de proyectar y dirigir obras para la ejecución de instalaciones industriales y obras diversas en edificios de cualquier tipo. Esto obliga al Graduado a adquirir unos conocimientos generales sobre los materiales y sistemas constructivos sucesivos, tanto en obra civil como industrial, así como de las normativas que afectan a estas obras.			
	Entre los objetivos principales de esta materia, se destaca:			
	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las materias primas y materiales elaborados utilizados en la construcción, así como, su aplicación nos distintos procesos constructivos. - Conocer los métodos y sistemas constructivos presentes en el proceso de diseño y definición de una construcción de cualquier tipo. - Conocer e interpretar los contenidos normativos de carácter general que en mayor al menor extensión afectan a la ejecución de las obras que pueden ser proyectadas y dirigidas por los Ingenieros. - Evaluar el impacto ambiental de las soluciones constructivas y la eficiencia energética de las edificaciones. 			

Competencias

Código		Tipología
CE52	Op15 Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.	- 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 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
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 estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer como planificar, dirigir y controlar la ejecución material de la obra, su economía, sus materiales y sistemas y técnicas de trabajo	CE52
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	CT7
Conocer como evaluar las características geométricas del terreno en la etapa de estudio y análisis para la ejecución de un proyecto	CT3

Adquirir destreza en el manejo de la instrumentación topográfica para la realización de replanteos y proyectos de obras	CT1
Conocimiento y uso de programas informáticos para topografía de obras	CT5
Conocer los procedimientos y elementos constructivos más importantes	CT4

Contenidos

Tema	
Fundamentos de Geomática y aplicaciones	<p>Introducción a los métodos geomáticos como fuentes de datos. Generación y tratamiento de Nubes de puntos.</p> <p>Replanteos. Definición y procedimiento. Instrumentación necesaria. Replanteo de puntos y alineaciones. Métodos planimétricos y altimétricos de replanteo. Replanteo de cimentaciones.</p> <p>Topografía lineal. Obras de desarrollo lineal, consideraciones generales. Perfiles longitudinales, métodos. Perfiles transversales, sección transversal, taludes.</p> <p>Cálculos volumétricos. Mediciones en obra y proyecto. Métodos de cubicación, volúmenes y movimientos de tierras.</p>
Organización y Gestión de la actividad constructora	<p>El proyecto. Contratos de obra. El proceso de licitación. Las empresas constructoras.</p> <p>Planificación y gestión de una obra. Agentes que intervienen en la ejecución y control de obras.</p> <p>Actividades relacionadas con la ejecución de una obra.</p>
Materiales de Construcción y Maquinaria	<p>El terreno.</p> <p>Materiales petreos. Clasificación.</p> <p>Materiales conglomerantes y ligantes. Hormigones y morteros. Aceros estructurales.</p> <p>Materiales específicos y prefabricados.</p>
Sistemas y Procesos Constructivos	<p>Movimientos de tierras y cimentaciones. Equipos para movimientos de tierras. Drenajes. Contención de tierras.</p> <p>Estructuras, forjados, vigas y pilares. Cubiertas.</p> <p>Revestimientos, cerramientos y protección física de los edificios e instalaciones industriales. Elementos y sistemas de acabado.</p> <p>Instalaciones, conducciones y canalizaciones.</p> <p>Patologías y sistemas de rehabilitación.</p> <p>Impacto ambiental y eficiencia energética en las soluciones constructivas</p>

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Prácticas en aulas de informática	15	30	45
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	2	6
Debates	8	16	24
Pruebas de tipo test	0.5	0	0.5
Trabajos y proyectos	0.5	0	0.5
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	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 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. Se desarrollan a través de las TIC en las aulas de informática.
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.
Debates	Charla abierta entre un grupo de estudiantes. Puede centrarse en un tema de los contenidos de la materia, en el análisis de un caso, en el resultado de un proyecto, ejercicio o problema desarrollado previamente en una sesión magistral. Para desarrollar esta actividad, los alumnos previamente deberán preparar un tema sobre lo que se centrará el debate

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Atención las dudas y preguntas planteadas por los alumnos, en el desarrollo de las prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como en las tutorías.
Prácticas en aulas de informática	Atención las dudas y preguntas planteadas por los alumnos, en el desarrollo de las prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como en las tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Debates	Evaluación global del proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos, a través de la valoración de la calidad en las exposiciones y consistencia en los razonamientos mostrada. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer como planificar, dirigir y controlar la ejecución material de la obra, su economía, 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. Conocer como 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 la realización de replanteos y proyectos de obras. Conocimiento y uso de programas informáticos para topografía de obras. Conocer los procedimientos y elementos constructivos más importantes.	15	CE52 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
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 DE APRENDIZAJE: Conocer como planificar, dirigir y controlar la ejecución material de la obra, su economía, 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. Conocer como 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 la realización de replanteos y proyectos de obras. Conocimiento y uso de programas informáticos para topografía de obras. Conocer los procedimientos y elementos constructivos más importantes.	20	CE52 CT1 CT3 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: Conocer como planificar, dirigir y controlar la ejecución material de la obra, su economía, 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. Conocer como 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 la realización de replanteos y proyectos de obras. Conocimiento y uso de programas informáticos para topografía de obras. Conocer los procedimientos y elementos constructivos más importantes.	15	CE52 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Trabajos y proyectos	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: Conocer como planificar, dirigir y controlar la ejecución material de la obra, su economía, 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. Conocer como 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 la realización de replanteos y proyectos de obras. Conocimiento y uso de programas informáticos para topografía de obras. Conocer los procedimientos y elementos constructivos más importantes.	50	CE52 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 15/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 - 01/04/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 27/06/2016

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

Moreno Garzón, Ignacio, Topografía aplicada a la construcción y replanteo de obras, Granada : C.O.A.A.T., D.L., 1995

, Prácticas de diseño geométrico de obras lineales, Granada : Universidad de Granada, 2012

Ayuso Muñoz, Jesús, Fundamentos de ingeniería de cimentaciones, Córdoba : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, D.L., 2005

Schmitt, Heinrich, Tratado de construcción, 8ª ed. amp., 2009

Neila González, F. Javier, Arquitectura bioclimática y construcción sostenible, , 2009

Crespo Escobar, Santiago, Materiales de construcción para edificación y obra civil, Editorial Club Universitario, 2010, 2010

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Proyectos/V09G290V01801

Trabajo de Fin de Grado/V09G290V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Informática: Estadística/V09G290V01203

Geomática/V09G290V01401

Resistencia de materiales/V09G290V01304

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

Asignatura	Explotación sostenible de recursos energéticos mineros			
Código	V09G290V01803			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Taboada Castro, Javier			
Profesorado	Iglesias Comesaña, Carla Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jtaboada@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Se desarrollan las técnicas de explotación por sondeos de hidrocarburos y las técnicas mineras de explotación de minerales energéticos (carbón y uranio)			

Competencias

Código	Tipología
CE53 Op16 Extracción de materias primas de origen mineral	- saber hacer
CE56 Op19 Diseño, planificación y dirección de explotaciones 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
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
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
Recordar la terminología básica que se emplea en la industria y la tecnología mineras.	CE53 CE56 CT1 CT5 CT6
Identificar los aspectos básicos y determinantes de la minería energética, las características diferenciales de la misma y la situación actual del sector de esta minería en el mundo, en España y en la Comunidad Autónoma de Galicia.	CE53 CE56 CT1 CT5 CT6 CT8

Poseer un conocimiento detallado de los sistemas de explotación y de las condiciones de aplicación de cada uno de ellos. Diferenciar método y sistema de explotación.	CE56 CT1
Conocer los sistemas de explotación convencionales y los equipos empleados en dichos sistemas.	CT2 CT3
Ordenar el ciclo minero de producción, así como la tecnología disponible para llevar a cabo las operaciones unitarias que lo conforman.	CE53 CT2 CT3 CT5 CT8
Representar, interpretar y resolver correctamente algunos problemas concretos, que pueden presentarse en su futura actividad profesional.	CE53 CE56 CT1 CT2 CT3 CT6
Usar lo aprendido como elemento de apoyo y complemento de la comprensión de otras disciplinas que componen los estudios de la carrera	CE53 CE56 CT1 CT5 CT6 CT8
Interpretar y realizar un plan de labores de una mina	CE53 CE56 CT2 CT3 CT6 CT8
Describir la explotación de los recursos mineros energéticos	CE53 CE56 CT2 CT3 CT6 CT8

Contenidos

Tema

TECNOLOGÍA DE PERFORACIÓN DE SONDEOS DE HIDROCARBUROS	EI SISTEMA ROTARY. PERFORACIÓN CON TURBINA. Los TRÉPANOS. FLUIDOS DE PERFORACIÓN. ENTUBACIÓN Y CEMENTACIÓN.
PETRÓLEO Y GAS	INTRODUCCIÓN A los HIDROCARBUROS. YACIMIENTOS DE HIDROCARBUROS. PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO. REFINO, PRODUCTOS Y APLICACIONES. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NO CONVENCIONAL. IMPORTANCIA, RESERVAS Y PANORAMA NACIONAL
EXPLOTACIÓN MINERA DE RECURSOS ENERGÉTICOS	GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA MINERA. MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN A CIELO ABIERTO. MÉTODOS DE MINERÍA SUBTERRÁNEA. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
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	8	16	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	16	24
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
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a explotaciones reales
Trabajos de aula	Trabajos individuales o en grupo
Prácticas de laboratorio	Trabajo con material práctico en laboratorio
Seminarios	Resolución de ejercicios en grupo
Tutoría en grupo	Tutorías colectivas
Sesión magistral	Lección de aula clásica
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas en el aula

Atención personalizada	
	Descripción
Tutoría en grupo	Las dudas serán resueltas en el despacho M121 y también por correo electrónico en la dirección: jtaboada@uvigo.es

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Examen oral y/o entrega de memorias de prácticas. Resultados de aprendizaje: Recordar la terminología básica que se emplea en la industria y la tecnología mineras. Representar, interpretar y resolver correctamente algunos problemas concretos, que pueden presentarse en su futura actividad profesional. Usar lo aprendido como elemento de apoyo y complemento de la comprensión de otras disciplinas que componen los estudios de la carrera.	20	CE53 CE56 CT1 CT3 CT5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito. Resultados del aprendizaje: Identificar los aspectos básicos y determinantes de la minería energética, las características diferenciales de la misma y la situación actual del sector de esta minería en el mundo, en España y en la Comunidad Autónoma de Galicia. Poseer un conocimiento detallado de los sistemas de explotación y de las condiciones de aplicación de cada uno de ellos. Diferenciar método y sistema de explotación. Conocer los sistemas de explotación convencionales y los equipos empleados en dichos sistemas. Ordenar el ciclo minero de producción, así como la tecnología disponible para llevar a cabo las operaciones unitarias que lo conforman. Interpretar y realizar un plan de labores de una mina. Describir la explotación de los recursos mineros energéticos	80	CE53 CE56 CT1 CT2 CT6 CT8

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 19/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 - 05/04/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 29/06/2016

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

- López, C., Manual de sondeos. Tecnología y perforación, 2000, 2000
- Magdalena Paris, Fundamentos de Ingeniería de yacimientos, 2009, 2009
- Javier Taboada y otros, O recorrido dos minerais en Galicia, 2009, 2009
- Fernando Plá, Fundamentos de Laboreo de Minas, 2000, 2000

Juan Herrera Herbert, Elementos de minería, 2008, 2008

BOE, Ley y Reglamento de Minas, 2000, 2000

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Organización de empresas y sistemas de producción y fabricación**

Asignatura	Organización de empresas y sistemas de producción y fabricación			
Código	V09G290V01804			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Mandado Vazquez, Alfonso Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Profesorado	García Vázquez, José Manuel Mandado Vazquez, Alfonso Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Correo-e	gupelaez@uvigo.es amandado@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Organización de empresas y sistemas de producción y fabricación			

Competencias

Código		Tipología
CE54	Op17 Conocimientos aplicados de organización de empresas	- saber - saber hacer
CE55	Op18 Sistemas de producción y Fabricación Industrial	- 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
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 estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer la base sobre la que se apoyan las actividades relacionadas con la organización y gestión de producción	CE54 CT5 CT7

Conocer el alcance de las distintas actividades relacionadas con la producción	CE54 CT1 CT3 CT5 CT7
Adquirir un visión de conjunto para la ejecución de las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción.	CE54 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	CE55 CT1 CT5 CT10
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	CE55 CT1 CT5 CT7 CT10
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	CE55 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	CE55 CT3 CT5

Contenidos

Tema	
1.- Organización de empresas	<p>El Concepto de Sistema Productivo y sus elementos.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Medida de la Productividad. · La Gestión de la Producción en los Sistemas Productivos. · Las funciones de la Gestión de Producción. · Los conceptos básicos de Gestión de Stocks. · Los principales conceptos de la planificación, la programación y el control de la producción. · La Filosofía JIT. Definición, objetivos y elementos. · La introducción al estudio del trabajo. Estandarización de operaciones. · Introducción a la Gestión de la Calidad, la Seguridad y el Medio Ambiente.
2. Sistemas de fabricación	<ul style="list-style-type: none"> · Introducción a las Tecnologías y sistemas de Fabricación · Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material · Procesos de Conformado mediante Deformación Plástica · Procesos de conformado por moldeo · Conformado de materiales no metálicos (polímeros, pétreos, ..) · Procesos de Unión y ensamblaje. · Fabricación flexible y Máquinas herramientas CNC. Programación de MHCNC, manual y asistida. Sistemas CAM · Metrología Dimensional e Ingeniería de Calidad. · Fabricación de equipos y utillaje en procesos y líneas de producción industrial

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	12	20
Prácticas en aulas de informática	4	6	10
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Sesión magistral	35	52.5	87.5
Pruebas de tipo test	0.5	5	5.5
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	10	11

*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	Resolución de problemas como aplicación de la parte teórica o práctica, en la pizarra o a través de aplicaciones informáticas.
Prácticas en aulas de informática	Aprendizaje por resolución de ejercicios prácticos empleando TIC. A través de software comercial y/o educativo de CAD/CAM y/o simulación de procesos y sistemas de fabricación en aula informática, y combinado con la adquisición de datos y verificación de parámetros en el laboratorio y taller anexo al aula informática.
Prácticas de laboratorio	Clases experimentales en el taller de fabricación y en el laboratorio de metrología combinadas con software de simulación y/o análisis de procesos y sistemas de fabricación y control dimensional en aula informática anexa al taller y laboratorio
Sesión magistral	Clases en aula, en pizarra, o con ayuda de informática y posible apoyo de software comercial o educativo para demostraciones, cálculos, análisis, o demostraciones.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas en aulas de informática	<p>Se hace un seguimiento individualizado en la realización de las prácticas informáticas y de laboratorio para verificar "in situ" la comprensión y ejecución de la misma.</p> <p>Se propondrán ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.</p> <p>Se llevarán a cabo tutorías en lo posible a través de sesiones a las que el estudiante podrá inscribirse a través de la plataforma faitic, o en horarios propuestos por la coordinación de la materia.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Se hace un seguimiento individualizado en la realización de las prácticas informáticas y de laboratorio para verificar "in situ" la comprensión y ejecución de la misma.</p> <p>Se propondrán ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.</p> <p>Se llevarán a cabo tutorías en lo posible a través de sesiones a las que el estudiante podrá inscribirse a través de la plataforma faitic, o en horarios propuestos por la coordinación de la materia.</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	<p>Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas con un examen tipo test, pero con posibilidad de justificar las respuestas (tanto las verdaderas como las falsas) de un máximo de 20 cuestiones. Puede incluir preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos,...). Los alumnos seleccionarán una respuesta de entre un número limitado de posibilidades. El contenido de las preguntas puede ser tanto de la parte de docencia de aula como de la de práctica. Los fallos restan la probabilidad de acertar.</p> <p>Resultados de Aprendizaje: Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación. Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación. Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación. Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos de CAD/CAM.</p>	35	CE55 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

Informes/memorias de prácticas	Justificación de la realización de la práctica a través de asistencia y generación de documento o archivo que muestre el nivel de destreza adquirido en la práctica de laboratorio o de informática y/o conjuntamente ambas. Resultados de Aprendizaje: Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación. Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación. Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación. Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos de CAD/CAM.	15	CE55 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	El estudiante deberá resolver problemas y/o ejercicios planteados de cualquier contenido o parte de la materia (aula, laboratorio, seminario, prácticas de campo, etc.) para poder evaluar su capacidades de abstracción, razonamiento, cálculo, análisis y comprensión general de los contenidos de la materia. Resultados de Aprendizaje: Conocer la base sobre la que apoyan las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción. Conocer el alcance de las distintas actividades relacionadas con la producción. Adquirir una visión de conjunto para la ejecución de las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción	50	CE54 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 - 22/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 - 29/03/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 10:00 - 05/07/2016

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

Kalpakjian / Schmid , Manufactura, Ingeniería y Tecnología , 2014 , Pearson Education

Alting, Leo, Procesos para ingeniería de manufactura, 1990, Alfaomega

Apuntes de clases de aula y guiones de las prácticas de la materia, serán proporcionados por el profesorado de la materia

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Informática: Estadística/V09G290V01203

Resistencia de materiales/V09G290V01304

Tecnología de materiales/V09G290V01303

Ingeniería de sistemas y control/V09G290V01705

Otros comentarios

Las comunicaciones con los estudiantes se harán a través de la Plataforma de teledocencia Faitic, por lo que es necesario que el estudiante acceda al espacio de la materia en la plataforma previamente al inicio de la docencia. Antes de la realización de las pruebas de evaluación, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para confirmar la fecha, lugar, recomendaciones, etc., así como la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes y de los informes de las prácticas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo de Fin de Grado**

Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V09G290V01991			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Patiño Vilas, David			
Profesorado	Patiño Vilas, David			
Correo-e	patinho@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario general			

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 en derivadas parciales; métodos numéricos; algoritmica 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	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.	
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 ecuaciones diferenciales ordinarias para su aplicación en los problemas de 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 la 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	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
CE17	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.	- saber
CE18	Conocimientos y capacidades para el cálculo, construcción y diseño de máquinas.	- saber
CE19	Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos.	- saber
CE20	Obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.	- saber

CE21	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas	- saber
CE22	Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.	- saber
CE23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	- saber
CE24	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	- saber
CE25	Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos.	- saber
CE26	Operaciones básicas de procesos	- saber
CE27	Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos	- saber
CE28	Energías alternativas y uso eficiente de la energía	- saber
CE29	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica	- saber
CE30	Conocimiento aplicado sobre energías renovables	- saber
CE31	Logística y distribución energética.	- saber
CE32	Aprovechamiento, transformación y gestión de recursos energéticos.	- saber
CE33	Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.	- saber
CE34	Ingeniería nuclear y protección radiológica.	- saber
CE35	Capacidad para aplicar los conocimientos de motores y máquinas térmicas a los problemas que puedan plantearse en la ingeniería.	- saber
CE36	Capacidad para aplicar las tecnologías medioambientales a los problemas que puedan plantearse en la ingeniería térmica.	- saber
CE37	Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.	- saber
CE38	Op1 Conocimiento y capacidad de diseño de instalaciones de baja tensión.	- saber
CE39	Op2 Capacidad de analizar el comportamiento de las instalaciones desde el punto de vista de la calidad de onda y la eficiencia.	- saber
CE40	Op3 Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío.	- saber
CE41	Op4 Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización.	- saber
CE42	Op5 Aplicar los principios del aprovechamiento de las energías alternativas.	- saber
CE43	Op6 Conocer en detalle y tener capacidad para diseñar los principales sistemas de producción de energía de origen renovable.	- saber
CE44	Op7 Conocimientos sobre el modelado y simulación de sistemas.	- saber
CE45	Op8 Capacidad para la gestión de auditoras de instalaciones de energía.	- saber
CE46	Op9 Comprensión y dominio de los conceptos sobre ahorro y eficiencia energética, así como gestión de la misma y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería energética.	- saber
CE47	Op10 Capacidad para la innovación en el desarrollo de nuevas líneas, proyectos y productos en el campo de la ingeniería energética.	- saber
CE48	Op11 Capacidad para analizar el régimen económico de funcionamiento de los sistemas de producción de energía eléctrica. Conocer el mercado de la energía eléctrica.	- saber
CE49	Op12 Conocimiento y capacidad de aplicación de la normativa relacionada con la eficiencia energética.	- saber
CE50	Op13 Conocer los sensores para medida de variables físicas.	- saber
CE51	Op14 Capacidad para seleccionar y utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica.	- saber
CE52	Op15 Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.	- saber
CE53	Op16 Extracción de materias primas de origen mineral	- saber
CE54	Op17 Conocimientos aplicados de organización de empresas	- saber
CE55	Op18 Sistemas de producción y Fabricación Industrial	- saber
CE56	Op19 Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.	- 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
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

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
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
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
---------------------------	--------------

Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema

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
CE54
CE55
CE56
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Trabajo en equipo asumiendo distintos roles: participar, liderar, etc.

CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

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.

CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Capacidad de comunicación, planificación y organización.

CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
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
Trabajos tutelados	0	299	299
Presentaciones/exposiciones	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Trabajos tutelados	Realización de un trabajo original e individual consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de ingeniería de la energía en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas a lo largo de todo el grado.
Presentaciones/exposiciones	Presentación y defensa oral del trabajo realizado frente a un tribunal formado por profesores de la escuela.

Atención personalizada

	Descripción
Trabajos tutelados	El tutor o director del Trabajo Fin de Grado (TFG) guiará y ayudará al alumno durante la realización del mismo. Para ello se reunirá periódicamente con el alumno en persona y/o realizará un seguimiento virtual.

Evaluación

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

Trabajos tutelados

Visto bueno del director del TFG. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje de la materia

0

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
CE54
CE55
CE56
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Presentaciones/exposiciones Presentación oral y respuesta a las preguntas sobre el TFG que estime convenientes el tribunal.
Se evalúan todos los resultados de aprendizaje de la materia

100

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
CE54
CE55
CE56
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Calendario de exámenes:

- Extraordinaria 1: entre el 23 o 24 de Noviembre de 2015
- Extraordinaria 2: entre el 18 o 19 de Febrero de 2016
- convocatoria ordinaria 1er período: entre el 16 y el 17 de Junio de 2016
- convocatoria ordinaria 2º período: entre el 21 y el 22 de Julio de 2016

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 de 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.

Para la defensa pública del TFG será necesario que el alumno tenga aprobados todos los créditos necesarios para finalizar los estudios

Recomendaciones
