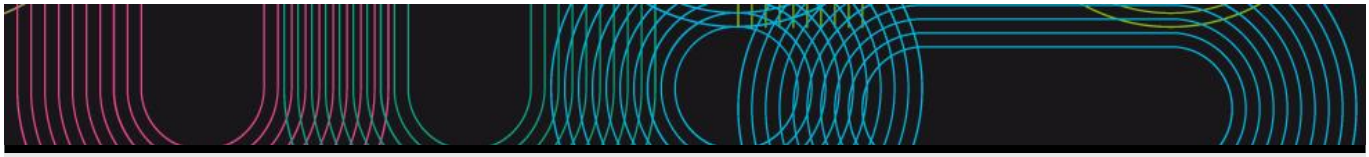

Escuela de Ingeniería de Minas y Energía

Presentación

En la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía de la Universidad de Vigo ofertamos la formación integral (nivel de grado y máster universitario) en el ámbito de la ingeniería de minas, materiales y energía. La oferta formativa del centro para el curso 2025/26 es la siguiente:

Grado en Ingeniería de la Energía

En el Grado en Ingeniería de la Energía formamos profesionales que contribuyen a alcanzar uno de los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030: garantizar el acceso universal a los servicios de energía, acotando los efectos que sobre el clima tienen la producción y uso de energía.

Para dar respuesta a esta necesidad impartimos el Grado en Ingeniería de la Energía, **única titulación de grado en Galicia.** Formamos ingenieros e ingenieras capaces de diseñar, optimizar y dirigir técnicamente los procesos tecnológicos del sector energético: desde la generación de la energía hasta el nivel del usuario de energía térmica o eléctrica (producción, almacenamiento, transporte, distribución, mercados). En el contexto actual tiene especial relevancia la formación en dos ámbitos: (i) tecnologías de generación de energías renovables (energía eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, solar, undimotriz, biomasa y biocarburantes, entre otras) y (ii) procesos tecnológicos asociados a la eficiencia energética.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

El Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos es un grado **único** en Galicia y **declarado singular** en el Sistema Universitario de Galicia. Tiene además otra característica: **habilita para ejercer la profesión regulada** de ingeniero/a técnico de minas.

Una profesión regulada es aquella para la que es necesario acreditar una formación específica. Para determinadas profesiones reguladas esa formación corresponde a un título de grado universitario. Es el caso del Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, que habilita para ejercer la profesión regulada de Ingeniero/a Técnico/a de Minas en tres tecnologías (Orden CIN 306/2009)

- Mención en "*Explotación de Minas*". Formamos ingenieros e ingenieras capaces de diseñar y dirigir técnicamente los procesos que garantizan el abastecimiento de materias primas minerales para la industria: búsqueda de rocas, y minerales, extracción y preparación para fabricar los materiales.
- Mención en "*Ingeniería de Materiales*". Formamos ingenieros e ingenieras capaces de diseñar y dirigir técnicamente los procesos de fabricación de materiales (metálicos, plásticos, cerámicos, compuestos, nuevos materiales) y los procesos tecnológicos de reciclado, reparación, reutilización, control de calidad y valorización de materiales y residuos.
- Mención en "*Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos*". Formamos a ingenieros e ingenieras que conocen y caracterizan los recursos energéticos (viento, radiación solar...) y son capaces de diseñar y dirigir los procesos tecnológicos del sector energético, desde la generación de energía al consumo, así como los procesos tecnológicos de uso de combustibles y explosivos.

Máster Universitario en Ingeniería de Minas

Determinadas profesiones reguladas necesitan un nivel de estudios superior y así, para poder ejercerlas, se requiere haber cursado un máster universitario. El Máster Universitario en Ingeniería de Minas **habilita para la profesión regulada de**

Ingeniero/a de Minas (Orden CIN 310/2009). Se trata también de una **titulación única** en Galicia y proporciona formación avanzada y especializada en los ámbitos de ingeniería de minas, materiales y energía.

El Máster Universitario en Ingeniería de Minas tiene el SELLO EURACE.

Los dos grados que se imparten en el centro tienen acceso directo al Máster Universitario en Ingeniería de Minas.

Máster interuniversitario en Gestión Sostenible del Agua

Este máster interuniversitario se enmarca dentro del catálogo de nuevas titulaciones G2030 del Sistema Universitario de Galicia (SUG), identificadas como indispensables para la formación de perfiles profesionales de futuro en la sociedad gallega.

Concretamente, las personas egresadas de este máster podrán desarrollar su carrera como personal técnico, responsable o experto en la gestión sostenible del agua, haciendo frente a retos de futuro en el sector Agua (ahorro, desalación del agua del mar, captación y almacenaje del agua pluvial, descontaminación de acuíferos, uso de nuevas tecnologías de procesamiento del agua, digitalización, etc.).

El carácter de este título es interuniversitario, con un convenio de colaboración académica entre las tres universidades públicas gallegas: UDC, USC y UVigo.

La Escuela de Ingeniería de Minas y Energía. Nuestras señas de identidad

Formamos ingenieros e ingenieras

En la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía de la Universidad de Vigo formamos ingenieros e ingenieras, profesionales capaces de dar respuesta a problemas específicos de la industria y la Sociedad, con la condición de que estas soluciones tecnológicas sean sostenibles. Esto traduce en una formación que va más allá de la formación en procesos tecnológicos, abordando formación en economía, empresa, medioambiente, seguridad y salud.

Además, la formación de ingenieros e ingenieras nos obliga a estar en permanente contacto con la industria, para conocer sus necesidades y las últimas tecnologías. Por este motivo la Escuela mantiene una relación permanente de colaboración con el tejido industrial y empresarial de nuestros ámbitos, que se traduce en realización del alumnado de prácticas externas y de numerosas visitas a instalaciones industriales, para conocer in situ los procesos tecnológicos.

Internacionalización

Nuestros ingenieros e ingenieras van a desarrollar su actividad profesional en un contexto internacional, por lo que ofertamos un Plan de Internacionalización, que permite al alumnado cursar, si así lo desea, 10 materias del plan de estudios de los dos grados íntegramente en inglés. Además, trabajamos activamente para facilitar la realización de estancias de movilidad en el extranjero para alumnado y profesorado, habilitando convenios con universidades y centros de investigación en todo el mundo.

Igualdad

Queremos destacar como seña de identidad del centro nuestro compromiso con la construcción de valores igualitarios, organizando numerosas actividades con diferentes objetivos: sensibilización en materia de igualdad, incentivar vocaciones en el ámbito de las disciplinas STEM y de forma específica en ingeniería, mentorización y acompañamiento de mujeres en su actividad profesional, entre otras.

Divulgación científica y tecnológica

Una actividad identitaria del centro es el compromiso con la divulgación científica y tecnológica. Trabajamos de forma específica con centros de ESO y Bachillerato: conferencias, talleres, premios, concursos... actividades todas ellas que tienen como objetivo visibilizar nuestro ámbito de trabajo y divulgar conocimiento a la Sociedad. Cabe destacar la actividad que se realiza dentro del "Aula abierta a la TecnoCiencia", un espacio concebido específicamente para realizar actividades de divulgación.

Nuestra comunidad universitaria

El tamaño del centro propicia y facilita las relaciones interpersonales entre todos los colectivos que conforman la comunidad universitaria: estudiantado, profesorado y personal de administración y servicios. Esto es especialmente relevante en la relación entre alumnado y profesorado, que permite una atención detallada al estudiante en el proceso de aprendizaje. Nuestro alumnado es especialmente dinámico y organiza numerosas actividades desde las asociaciones estudiantiles en las

que participa (Delegación de alumnado, Club Deportivo de Energía y Minas, Foro Tecnológico de Empleo, Uvigo Motorsport, CES Uvigo, Uvigo SPACELAB).

Equipo Directivo y Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO:

Directora

Elena Alonso Prieto (eme.direccion@uvigo.es)

Secretario

Guillermo García Lomba (eme.secretaria@uvigo.es)

Subdirector de Asuntos Económicos, Infraestructuras y Relaciones Internacionales

Francisco Javier Deive Herva (eme.infraestructuras@uvigo.es, eme.internacional@uvigo.es)

Subdirectora de Planificación y Organización Académica

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

Subdirectora de Divulgación Científica y Captación de Alumnado

Raquel Pérez Orozco (eme@uvigo.es)

COORDINACIÓN:

El Procedimiento de Coordinación Docente de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía 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: Francisco Javier Deive Herva (deive@uvigo.es)

GRADO IRME: Iria Feijoo Vázquez (ifeijoo@uvigo.es)

MÁSTER UIM: Elena Alonso Prieto (ealonso@uvigo.es)

MÁSTER IGSA: María Araújo Fernández (maraujo@uvigo.es)

1º CURSO GRADOS: Iria Feijoo Vázquez (ifeijoo@uvigo.es)

2º CURSO GRADOS: Raquel Pérez Orozco (rporozco@uvigo.es)

3º CURSO GRADO IE: Jesús Vence Fernández (jvence@uvigo.es)

4º CURSO GRADO IE: Ana María Rodríguez Rodríguez (aroguez@uvigo.es)

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

PRÁCTICAS EXTERNAS: Javier Taboada Castro (jtaboada@uvigo.es)

1º CURSO MÁSTER UIM: Guillermo García Lomba (guille@dma.uvigo.es)

2º CURSO MÁSTER UIM: Marta Cabeza Simó (mcabeza@uvigo.es)

SEGUIMIENTO PERSONAS EGRESADAS: Eduardo Liz Marzán (eliz@uvigo.es)

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA: Raquel Pérez Orozco (rporozco@uvigo.es)

CALIDAD DEL CENTRO: Guillermo García Lomba (guille@dma.uvigo.es)

IGUALDAD: María Pazo Rodríguez (maria.pazo@uvigo.gal)

PAT/PIUNE: Ana María Rodríguez Rodríguez (aroguez@uvigo.es)

GALLEGUIZACIÓN: Raquel Pérez Orozco (rporozco@uvigo.es)

APOIO TIC: Joaquín Martínez Sánchez (joaquin.martinez@uvigo.gal)

Página Web de la Escuela

http://minasyenergia.uvigo.es/es/

Evaluación

En relación a las pruebas de evaluación, tal como recoge el Reglamento de Estudiantes de la Universidade de Vigo, el estudiantado tiene derecho (art. 3.10) "*A ser evaluado en régimen de evaluación continua, disponiendo como alternativa de pruebas de evaluación global en todas las materias y oportunidades de evaluación del curso académico*".

Las guías docentes recogen la información sobre el desarrollo de las pruebas de evaluación continua y global, indicándose en las guías docentes cómo se lleva a cabo la evaluación continua en la primera oportunidad y en la segunda oportunidad. Las guías también recogen cómo se lleva a cabo la evaluación global si el estudiantado ha renunciado a la evaluación continua.

En relación a la renuncia a la evaluación continua cada materia establecerá el plazo para solicitar dicha renuncia. La fecha mínima para solicitar la renuncia no podrá ser en ningún caso inferior a un mes desde el comienzo de impartición de la materia.

Si el estudiantado justifica (documentalmente y según el procedimiento establecido por el centro) que no puede asistir la alguna actividad formativa presencial obligatoria por alguna de las causas recogidas en el artículo 15 del *Reglamento de Evaluación, la calificación, la calidad de la docencia y del progreso de aprendizaje del estudiantado*, se trasladará a la Comisión Permanente su situación para valorar las alternativas posibles de forma coordinada con el equipo docente responsable de la impartición de la materia.

Si estudiantado justifica que no puede asistir a alguna prueba de evaluación por alguna de las causas recogidas en el artículo 15 del citado Reglamento de Evaluación, tendrá derecho a realizar la prueba de evaluación en otra fecha fijada por el profesorado responsable de la materia, procurando que dicha fecha sea consensuada con el estudiantado.

En base a lo establecido en el artículo 40 del "Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado", se entiende como fraude académico cualquier comportamiento premeditado tendente a falsear los resultados de un examen o trabajo, propio o ajeno, realizado como requisito para superar una materia o acreditar el rendimiento académico. En base a lo establecido en el artículo 42 del dictado Reglamento a actuación fraudulenta en cualquiera prueba de evaluación implicará la calificación de cero (suspenso) en el acta de la oportunidad de evaluación de la convocatoria correspondiente, eso con independencia del valor que sobre la calificación global de esta tuviera la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

Cualquier aspecto o circunstancia en relación al contenido de las guías docentes o desarrollo de los sistemas y pruebas de evaluación no detallado en las mismas o que suscite dudas de interpretación será objeto de valoración por parte de la Comisión Permanente de la Escuela.

Grado en Ingeniería de la Energía

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G291V01101	Expresión Gráfica: Expresión Gráfica	1c	6
V09G291V01102	Física: Física I	1c	6
V09G291V01103	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V09G291V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V09G291V01105	Química: Química	1c	6
V09G291V01106	Empresa: Dirección y gestión	2c	6

V09G291V01107	Física: Física II	2c	6
V09G291V01108	Matemáticas: Estadística	2c	6
V09G291V01109	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V09G291V01110	Informática: Informática para la Ingeniería	2c	6

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G291V01201	Circuitos y máquinas eléctricas	1c	6
V09G291V01202	Tecnología de materiales	1c	6
V09G291V01203	Resistencia de materiales	1c	6
V09G291V01204	Mecánica de fluidos	1c	6
V09G291V01205	Sistemas térmicos	1c	6
V09G291V01206	Transmisión de calor	2c	6
V09G291V01207	Tecnología ambiental	2c	6
V09G291V01208	Tecnología electrónica	2c	6
V09G291V01209	Ingeniería mecánica	2c	6
V09G291V01210	Seguridad y salud	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G291V01301	Ingeniería de sistemas y control	1c	6
V09G291V01302	Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos	1c	9
V09G291V01303	Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable	1c	9
V09G291V01304	Instalaciones eléctricas	1c	6
V09G291V01305	Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas	2c	6
V09G291V01306	Sistemas eléctricos de potencia	2c	6
V09G291V01307	Generación eléctrica renovable y convencional	2c	6
V09G291V01308	Motores y turbomáquinas térmicas	2c	6
V09G291V01309	Tecnología de combustibles alternativos	2c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G291V01401	Gestión de la energía térmica	1c	6
V09G291V01402	Gestión y utilización de la energía eléctrica	1c	6
V09G291V01403	Organización de empresas	1c	6
V09G291V01404	Proyecto colaborativo	1c	6

V09G291V01405	Energía y espacio subterráneo	1c	6
V09G291V01406	Ingeniería del suelo aplicada a instalaciones energéticas	1c	6
V09G291V01407	Energías alternativas fluidodinámicas	1c	6
V09G291V01408	Geomática aplicada a la eficiencia energética	1c	6
V09G291V01409	Tecnologías de refrigeración y climatización	1c	6
V09G291V01410	Diseño asistido por ordenador	2c	6
V09G291V01411	Ingeniería nuclear	2c	6
V09G291V01412	Obras, replanteos y procesos de construcción	2c	6
V09G291V01413	Eficiencia energética: sostenibilidad y certificación	2c	6
V09G291V01414	Uso eficiente de la energía eléctrica	2c	6
V09G291V01415	Proyectos	2c	6
V09G291V01991	Trabajo de Fin de Grado	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS

Expresión Gráfica: Expresión Gráfica

Asignatura	Expresión Gráfica: Expresión Gráfica			
Código	V09G291V01101			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	González Rodríguez, Elena			
Profesorado	González Rodríguez, Elena			
Correo-e	elena@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	Esta materia trata de la representación gráfica, lenguaje exacto y preciso, y medio de visualización, comunicación, documentación. Se utiliza en todo el mundo en múltiples ámbitos, especialmente en Ingeniería. La representación gráfica técnica se basa en los principios universales de Geometría Descriptiva y se apoya en la tecnología de diseño asistido por computador. Su comprensión y utilización son habilidades demandadas en el entorno laboral de Ingeniería.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C2	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.
D2	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.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Comprender los aspectos básicos de los sistemas de representación y su aplicación en las actividades de ingeniería.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C2	D2 D5
Saber representar un terreno a partir de una nube de puntos.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C2	D2 D5
Conocer el proceso de elaboración e interpretación del dibujo de conjunto, lista de piezas y despiece de un mecanismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C2	D2 D5
Conocer las técnicas para evaluar la orientación de capas y pliegues utilizando proyección estereográfica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C2	D2 D5
Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones a mano alzada.	A2 A4 A5	B1 B3	C2	D2
Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador.	A1 A2 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C2	D2 D5

Contenidos

Tema	
PRINCIPIOS PROYECTIVOS PARA GRÁFICOS DE INGENIERÍA	Elementos básicos 2D y 3D. Invariantes proyectivos. Proyecciones ortogonal, oblicua y central. Las prácticas se realizarán dibujando a mano alzada y utilizando un sistema CAD.
SISTEMA ACOTADO	Punto, recta y plano. Paralelismo y perpendicularidad. Intersecciones. Superficies topográficas: Construcción a partir de nubes de puntos 3D. Curva de nivel. Períl. Afloramiento. Explanación. Cálculo de movimiento de tierras. Las prácticas se realizarán con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.
SISTEMA MULTIVISTA	Vistas ortográficas. Cambios de punto de vista. Obtención de perspectivas axonométricas y centrales. Las prácticas se realizarán con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.
CURVAS Y SUPERFICIES	Curvas técnicas 2D y 3D. Definición, tipos y particularidades de las superficies. Las prácticas se realizarán con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.
NORMAS DE DIBUJO TÉCNICO	Principios generales. Vistas, cortes y secciones normalizadas. Acotación normalizada. Dibujo de conjunto y despiece. Las prácticas se realizarán dibujando a mano alzada, con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.
PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA	Fundamentos. Proyección estereográfica de meridianos y paralelos. Falsilla de Wulff. Representaciones de rectas y planos. Intersecciones. Perpendicularidad. Ángulos. Las prácticas se realizarán dibujando con instrumentos clásicos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Lección magistral	15	20	35
Resolución de problemas	10	20	30
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Seminario	1	0	1
Trabajo tutelado	4	13.5	17.5
Examen de preguntas objetivas	1.25	12	13.25
Examen de preguntas de desarrollo	1.25	12	13.25

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiantado.
Resolución de problemas	Actividad paralela a la sesión magistral en que el profesorado propone problemas y/o ejercicios relacionados con la materia y el estudiantado 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.
Seminario	Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico, que permite profundizar o complementar los contenidos de la materia.
Trabajo tutelado	Entrevistas que el alumnado mantiene con el profesorado de la materia para asesoramiento/desarrollo de actividades de la materia y del proceso de aprendizaje.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Trabajo tutelado	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Trabajo tutelado	Este trabajo (T) tratará de aplicar la normativa al análisis y definición de un objeto. La asistencia al seminario y horas de clase programadas para esta tarea, serán obligatorias. Resultados previstos en la materia: 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	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C2	D2 D5
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán dos Pruebas de Respuesta Corta (PRC1 y PRC2, cada una con un 25% de la calificación de la asignatura) sobre los contenidos teórico prácticos desarrollados en las sesiones magistrales. La primera prueba comprende la primera mitad de los contenidos y la segunda se corresponde con la segunda mitad. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de los sistemas de representación y su aplicación en las actividades de ingeniería.	50	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C2	D2 D5

Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán dos pruebas de resolución de problemas (RP1 y RP2, cada una con un peso del 12,5% de la calificación total de la materia), mediante dibujo a mano alzada, instrumentos clásicos utilizando un sistema CAD, según el caso. Resultados previstos en la materia: 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	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C2	D2 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación Continua - Primera Oportunidad

- La evaluación continua se realiza a través de los 5 elementos de evaluación (PRC1, PRC2, RP1, RP2, T) realizados a lo largo del curso y antes de examen final. La materia se supera al obtener en la suma S = PRC1 + PRC2 + RP1 + RP2 + T una calificación mayor o igual que 5, siempre que se alcance en cada uno de estos elementos de evaluación al menos el 30 % de su valor individual.

- Si resulta S ser menor de 5 puntos, o bien en el caso de no alcanzar el mínimo en alguno o algunos de los PRC1, PRC2, RP1, RP2, el alumno o alumna podrá examinarse de ese elemento o esos elementos de evaluación de su interés en el examen de la fecha oficial.

- En caso de no alcanzar el mínimo en T, RP1 y RP2 pasan a tener un peso del 25 % cada una.

Evaluación Continua - Segunda Oportunidad

- De no haber alcanzado tras la Evaluación Continua - Primera Oportunidad el mínimo en alguno o algunos de los PRC1, PRC2, RP1, RP2, o bien en el caso de que no se hayan alcanzado los 5 puntos en la suma de todos los elementos de evaluación, el alumno o alumna podrá examinarse del elemento o elementos de evaluación de su interés en el examen final de la fecha oficial de Segunda Oportunidad.

- En caso de no haber alcanzado el mínimo en T, RP1 y RP2 pasan a tener un peso del 25 % cada una.

Evaluación Global - Primera Oportunidad

- El examen de evaluación global consistirá en una prueba escrita con cuatro partes, en paralelo a las PRC1, PRC2, RP1, RP2 descritas en la sección anterior. Cada una de estas partes vale, en este examen, el 25 % de la nota final.

- La materia se supera al obtener una calificación mayor o igual que 5 al sumar las puntuaciones de las cuatro partes, siempre que se alcance en cada una de ellas al menos el 30 % de su valor individual. Si se obtienen 5 puntos, pero no se alcanza el mínimo en alguna parte, la nota de la asignatura será 4 puntos.

Evaluación Global - Segunda Oportunidad

- El examen final consistirá en una prueba escrita con cuatro partes, en paralelo a las PRC1, PRC2, RP1, RP2 descritas en la sección anterior. Cada una de estas partes vale, en este examen, el 25 % de la nota final.

- La materia se supera al obtener una calificación mayor o igual que 5 al sumar las puntuaciones de las cuatro partes, siempre que se alcance en cada una de ellas al menos el 30 % de su valor individual. Si se obtienen 5 puntos o más, pero no se alcanza el mínimo en alguna parte, la nota final será 4 puntos.

- De no haber alcanzado tras la Evaluación Global - Primera Oportunidad el mínimo en alguno o algunos de los PRC1, PRC2, RP1, RP2, o bien en el caso de que no se hayan alcanzado los 5 puntos en la suma de todos los elementos de evaluación, el alumno o alumna podrá examinarse del elemento o elementos de evaluación de su interés en el examen final de la fecha oficial de Segunda Oportunidad.

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

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

Fuentes de información
Bibliografía Básica
González Rodríguez, Elena, **Teacher material for course follow-up**,
Giesecke, Frederick E. et al., **Technical Drawing with Engineering Graphics**, 16 th, Peachpit Press, 2023
Guirado Fernández, Juan José, **Iniciación á Expresión Gráfica na Enxeñería,**, 2ª, Gamesal, 2004
Menéndez Fernández, Guzmán y Palancar Penell, Manuel, **Geometría descriptiva: sistemas de representación: diédrica, cónica, estereográfica**, Minuesa, 1985
Izquierdo Asensi, Fernando, **Ejercicios de Geometría descriptiva II (Sistema Acotado)**, Paraninfo, 2009
Ramos Barbero, Nasilio y García Maté Esteban, **Dibujo Técnico**, 3ª, AENOR, 2020
Madsen, David A., **Engineering drawing & Design**, 6th, Cengage, 2017
Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física I				
Asignatura	Física: Física I			
Código	V09G291V01102			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Rodríguez García, Brais Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	http://clickonphysics.es/			
Descripción general	Física 1 es una materia de formación básica que consta de 6 ECTS y que tiene una función clara de puente que adecúa los conocimientos en Física con los que teóricamente el alumnado accede a la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía. 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 Escuela de Ingeniería de Minas y Energía. 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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica, los campos y las ondas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Mecánica, los campos y las ondas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
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, los campos y las ondas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
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.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Comprender los aspectos básicos de la Mecánica, los campos y las ondas	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5

Contenidos

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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Lección magistral	25	32.5	57.5
Resolución de problemas	10	15	25
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Seminario	2.5	2.5	5
Seminario	2.5	17.5	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	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
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia. Realización de experiencias de cátedra.
Resolución de problemas	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.
Seminario	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado con la función orientar y guiar el proceso de aprendizaje.
Seminario	Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación y relación de los contenidos dados en las sesiones magistrales.

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Seminario	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y ten lugar normalmente en el despacho del/a docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/a docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica en los primeros días de clase el lugar, día y hora para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro: http://minaseenerxia.uvigo.es/es/
Seminario	En sesiones específicas de seminario el profesorado realiza un seguimiento del trabajo de cada grupo aportando el material necesario para a su realización cuando el alumnado no lo pueda conseguir. La resolución de dudas se realiza en esas sesiones de seminario y en el horario de tutoría en grupo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baja la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio son realizadas en grupos bajo la supervisión del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante cada sesión de prácticas de laboratorio y, posteriormente, si el alumnado lo requiere, durante el horario de tutoría individualmente o en grupo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baja la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baja la modalidad de concertación previa.
Lección magistral	La resolución de dudas se realiza durante el horario de tutorías individualmente o en grupo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baja la modalidad de concertación previa.
Pruebas	**Descripción**
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Los informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente o en grupo siguiendo las indicaciones del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante el horario de lasa prácticas de laboratorio o durante el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baja la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baja la modalidad de concertación previa.

Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de dudas se realiza individualmente durante el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baja la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Examen escrito de 8 cuestiones de respuesta corta. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica, los campos 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, los campos 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	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Resolución de problemas	Examen escrito de 4 ejercicios. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica, los campos 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, los campos 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, los campos 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	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica, los campos 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, los campos y las ondas. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Mecánica, los campos 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	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Seminario	Memoria de Trabajo. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica, los campos y las ondas. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Mecánica, los campos 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, los campos 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	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se plantean dos oportunidades de Evaluación Continua (EC):

Primera oportunidad EC (al final del cuatrimestre). Con el fin de facilitar una evaluación continua durante el cuatrimestre se realizarán dos exámenes parciales voluntarios (con contenidos de las sesiones magistrales de Teoría (T) y de las de resolución de ejercicios/Problemas (P)), que si se aprueban liberan los contenidos correspondientes en el examen final escrito de la primera oportunidad EC. Para aprobar estos exámenes parciales voluntarios es necesario obtener una nota mínima de 3,50 en los exámenes escritos (T y P) y una media (0.5*(T+P)) igual o superior a 5. Cada examen parcial voluntario supone el 35% (70%/2) de la nota de la materia. Otras Pruebas de Teoría Voluntaria (PVT) semanales y o de Problemas (PVP), evaluadas entre 0 y 1 puntos, incrementan la nota final si se alcanza una nota media mínima de 3,50 en los exámenes escritos (T y P). La asistencia a las sesiones de Grupo B (SB) y Grupo C (SC) es obligatoria, por lo que se ponderará en consecuencia la calificación obtenida en la Memoria de Trabajo de Seminario/Proyecto de Física (PF) y en la Memoria de Prácticas de Laboratorio (L) con la correspondiente asistencia. Ambos trabajos pueden incrementar su nota si se realizan las Pruebas Voluntarias de Laboratorio (PVL), evaluadas entre 0 y 1 puntos.

Segunda oportunidad EC (julio). Se mantienen los valores obtenidos previamente en los siguientes evaluables: PVT, PVP, PVL, SB, SC, PF y L. El examen escrito consta de 4 ejercicios y 8 preguntas de respuesta corta y supone en conjunto, como en la primera oportunidad EC, el 70% de la nota final.

En ambas oportunidades de Evaluación Continua, la Nota Final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

Nota Final = Nota A + Nota B + Nota C

siendo:

Nota A = [(T + PVT) + (P + PVP)] * 0,35

Nota B = (L + PVL) * SB * 0,15

Nota C = (PF + PVL) * SC * 0,15

T1, T2: nota de Teoría de los bloques 1 y 2 (Dinámica)

P1, P2: nota de Problemas de los bloques 1 y 2 (Dinámica)

T: media de las notas de teoría: T = 0.5*(T1+T2)

P: media de las notas de problema: P = 0.5*(P1+P2)

T + PVT: se añade la nota de las PVT si tanto P como T iguala o supera los 3,50 puntos

P + PVP: se añade la nota de las PVP si tanto P como T iguala o supera los 3,50 puntos

L: nota media de las 6 prácticas de laboratorio

SB: asistencia a las sesiones B (SB = nº de sesiones asistidas/5)

L + PVL: se añade la nota de las PVL si L iguala o supera los 3,50 puntos

PF: nota del Proyecto de Física

SC: asistencia a las sesiones C (SC = nº de sesiones asistidas/4)

PF + PVL: se añade la nota de las PVL se PF iguala o supera los 3,50 puntos

Además de las pruebas voluntarias de teoría, problemas y laboratorio, se podrá proponer una prueba voluntaria adicional de carácter general que consiste en la realización de un curso online de 15 horas de duración programado por la Biblioteca de la Universidad y que se puede realizar a lo largo de un mes aproximadamente. Este curso podrá realizarse siempre que la Biblioteca de la Universidad pueda ofertarlo y el alumnado que consiga un □apto□ recibirá un certificado emitido por la Biblioteca computable por 15 horas de trabajo para el reconocimiento de créditos e incrementará hasta en 1 punto adicional la nota final de la materia siempre que ésta sea mayor o igual a 3.50. La calificación de este curso estará ponderada con la participación en todas las actividades obligatorias y voluntarias propuestas en la materia de la siguiente forma:

- La nota final de la materia (Nota A + Nota B + Nota C), después de incrementadas las calificaciones de las pruebas voluntarias de teoría, problemas y laboratorio, en los términos indicados anteriormente, se multiplicará por un índice de participación global (ip_materia) que contempla la participación (no la calificación obtenida) en cada uno de los tipos de actividades, cuyo valor está comprendido entre 0 y 1:

ip_materia = ip_A + ip_B + ip_C

donde:

1). ip_A es el índice de participación en actividades relacionadas con las partes evaluadas en la Nota A (realización de las PVT, PVP y examen de la convocatoria) ponderada con el mismo peso que este tipo de actividades (35%):

ip_A = (ip_PVT + ip_PVP) * ip_examen * 0.35

2). ip_B es el índice de participación en actividades relacionadas con la parte evaluada en la Nota B (realización de las PVL y de los informes de laboratorio, así como la asistencia a las sesiones B) ponderada con el mismo peso que este tipo de actividades (15%):

ip_B = ip_PVL * ip_SB * ip_L * 0.15

3). ip_C es el índice de participación en actividades relacionadas con la parte evaluada en la Nota C (realización de las PVL y del Proyecto de Física y asistencia a las sesiones C) ponderada con el mismo peso que este tipo de actividades (15%):

ip_C = ip_PVL * ip_SC * ip_PF * 0.15

siendo:

ip_PVT el índice de participación en la realización de las PVT: número de pruebas realizadas dividido entre el número de pruebas propuestas (entre 11 y 12 según la marcha del curso);

ip_PVP el índice de participación en la realización de las PVP: número de pruebas realizadas dividido entre el número de pruebas propuestas (4);

ip_PVL el índice de participación en la realización de las PVL: número de pruebas realizadas dividido entre el número de pruebas propuestas (4 según la disponibilidad de tempo);

ip_L el índice de participación en la realización de los informes de laboratorio: número de informes entregados dividido entre el número de prácticas propuestas (6);

ip_PF el índice de participación en la realización del Proyecto de Física: 1 si es entregado y 0 en caso contrario;

ip_SB el índice de participación en las sesiones B, es decir la asistencia a las sesiones B indicada anteriormente (SB): número de sesiones asistidas dividido entre el número de sesiones programadas (5);

ip_SC el índice de participación en las sesiones C, es decir la asistencia a las sesiones C indicada anteriormente (SC): número de sesiones asistidas dividido entre el número de sesiones programadas (4);

ip_examen el índice de participación en el examen final de la convocatoria: 1 en caso de presentarse y 0 en caso de no presentarse.

Finalmente, si la nota final (Nota A + Nota B + Nota C) iguala o supera el valor de 3.50, se incrementa ésta con la nota obtenida en el curso de Biblioteca, evaluada sobre 1 punto y multiplicada por el índice de participación global en la materia:

Nota Final = (Nota A + Nota B + Nota C) + Nota Biblio * ip_materia

El alumnado dispone en la Telemateria de MooVi de un simulador de cálculo de calificaciones.

Evaluación Global (EG):

Aquel alumnado que no pueda cumplir con el método de Evaluación Continua (EC) descrito podrá acogerse en plazo a una evaluación única global, entendiendo por tal la que se realiza en un solo acto académico, la cual podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiantado ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la presente Guía Docente.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro: http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Sears F.W., Zemansky M.W., Young H.D., Freedman R.A., **Física universitaria**, 12, Pearson Educación, 2009
Beer, F.P.; Johnston, E.R.; Mazurek, D.F., **Mecánica vectorial para ingenieros**, 10, McGraw-Hill, 2013
Bibliografía Complementaria

Burbano de Ercilla S., Burbano García E., García Muñóz C., **Problemas de Física**, 27, Mira Editores, 2006
Bauer W., Westfall G., **Física para ingeniería y ciencias**, 2, McGraw-Hill, 2014
De Juana Sardón, J.M., **Física General**, 2, Pearson Prentice Hall, 2007
Tipler P.A., **Física para las ciencias y la tecnología**, 6, Reverté, 2010

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Física II/V09G291V01107

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103
Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

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.
Se recomienda consultar la página de Proyectos de Física para el seguimiento de nuestra materia Física 1, a utilizar como herramienta de aprendizaje autorregulado o en actividades de Aprendizaje Basado en Proyectos: http://www.clickonphysics.es/cms/

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V09G291V01103			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo principal de esta materia es que el alumnado adquiera competencias en cálculo vectorial y matricial y algunas de sus aplicaciones, como formas cuadráticas, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales y diagonalización.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B4	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.
B5	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.
C1	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.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Adquirir 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.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Manejar las operaciones básicas del cálculo matricial.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5

Conocer los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Conocer las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Manejar algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, clasificaciones de formas cuadráticas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Conocer los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5

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. 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
Lección magistral	30	58.5	88.5
Resolución de problemas	20	39	59
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
Lección magistral	El profesorado expondrá los contenidos teóricos de la materia y ejemplos ilustrativos
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios en clase y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación		
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Resolución de problemas	Se realizarán dos pruebas parciales durante el transcurso del cuatrimestre (con un peso del 30% cada una). Resultados previstos en la materia: Adquirir 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, 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	60	A1 B1 C1 D5 A2 B4 A3 B5 A4 A5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen global al final del cuatrimestre. Resultados previstos en la materia: Adquirir 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, 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	40	A1 B1 C1 D5 A2 B4 A3 B5 A4 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRUEBAS DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprovechamiento del alumnado se realizará mediante dos tipos de pruebas:

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Dos pruebas escritas durante el cuatrimestre.

EXAMEN FINAL

Un examen final de toda la asignatura en la primera oportunidad (enero) y en la segunda (junio/julio) en las fechas fijadas por la Escuela.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Habrá dos modalidades de evaluación:

1.- EVALUACIÓN CONTINUA: Cada prueba escrita a mitad de cuatrimestre contará un 30% y el examen final/recuperación contará un 40%.

2.- EVALUACIÓN GLOBAL: El examen final contará un 100%.

Nota: Habrá un único examen final que será el mismo independientemente de la modalidad de evaluación aplicable en cada caso.

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación (continua/global):

El estudiantado tiene derecho a optar por el sistema de evaluación que mejor se adapte a sus circunstancias. En esta asignatura la elección puede realizarse en cualquier momento, incluso después de haber realizado todas las pruebas de evaluación continua.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POR DEFECTO

El problema de la elección por el alumnado de una metodología de evaluación u otra se manifiesta más dramáticamente en el caso de dos alumnos/as que realizan el examen final y, obteniendo exactamente la misma calificación en él (por ejemplo, un 6), uno/a aprueba por haber elegido la evaluación global y el/la otro/a suspende por haber elegido la evaluación continua y haber obtenido solamente un 4.2 sobre 10 en la media de las dos pruebas de evaluación continua.

Para mitigar esta contradicción de la normativa, en esta asignatura se calcularán para cada alumno dos notas y se asignará a cada uno la más alta de las dos.

FÓRMULA COMBINADA DE LA NOTA FINAL DE CURSO

En el espíritu del párrafo anterior, se asignará la nota final de curso para todo el alumnado mediante la siguiente fórmula:

NF = máx {0.6*NEC + 0.4*NEF, NEF + (1/20)*NEC*(10 - NEF)},

donde NEC es la media de las dos pruebas de evaluación continua (en el rango 0-10) y NEF es la nota del examen final (también sobre 10).

Fuentes de información
Bibliografía Básica
David C. Lay, **Algebra lineal y sus aplicaciones**, 4, Pearson, 2012
David Poole, **Algebra lineal. Una introducción moderna**, 3, Cengage Learning, 2011
Gilbert Strang, **Álgebra lineal y sus aplicacione**, 4, Thomson, 2007
Eduardo Liz, **Apuntes de Álgebra Lineal**, 2020
Bibliografía Complementaria

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V09G291V01104			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumnado adquiera el dominio de las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B4	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.
B5	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.
C1	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.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Conocer y manejar los operadores diferenciales usuales de la física matemática.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5

Manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximacion local de funciones.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Conocer algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Comprender los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5

Contenidos	
Tema	
Preliminares	Intervalos de números reales y valor absoluto. Funciones de una variable real.
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.
Derivación de funciones de una variable	El problema de la tangente. Derivada de una función. Función derivada. Derivadas sucesivas. Propiedades. Derivación implícita. Regla de L'Hopital. Extremos locales de una función. Estudio local de la gráfica de una función. Polinomio de Taylor. Serie de Taylor.
Introducción a las funciones vectoriales	Funciones vectoriales de una variable. Curvas. Campos escalares y vectoriales. Curvas de nivel. Nociones básicas de topología en R^n.
Continuidad y cálculo diferencial de funciones de varias variables	Límites y continuidad de funciones de varias variables. Derivadas parciales y plano tanxente. Diferenciabilidade. 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
Lección magistral	30	58.5	88.5
Resolución de problemas	20	39	59
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
Lección magistral	El profesorado expondrá los contenidos teóricos de la materia y ejemplos ilustrativos
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios en clase y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Lección magistral	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	Se realizarán dos pruebas parciales durante el cuatrimestre (cada una con un peso del 30% de la calificación). Resultados previstos en la materia: Conocer las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones. Manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximación local de funciones. Comprender los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables. Conocer y manejar los operadores diferenciales usuales de la física matemática. Conocer algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica	60	A1 B1 C1 D5 A2 B4 A3 B5 A4 A5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen global al final del cuatrimestre. Resultados previstos en la materia: Conocer las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones. Manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximación local de funciones. Comprender los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables. Conocer y manejar los operadores diferenciales usuales de la física matemática. Conocer algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica	40	A1 B1 C1 D5 A2 B4 A3 B5 A4 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRUEBAS DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprovechamiento del alumnado se realizará mediante dos tipos de pruebas:

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Dos pruebas escritas durante el cuatrimestre.

EXAMEN FINAL

Un examen final de toda la asignatura en la primera oportunidad (enero) y en la segunda (junio/julio) en las fechas fijadas por la Escuela.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Habrá dos modalidades de evaluación:

1.- EVALUACIÓN CONTINUA: Cada prueba escrita a mitad de cuatrimestre contará un 30% y el examen final/recuperación contará un 40%.

2.- EVALUACIÓN GLOBAL: El examen final contará un 100%.

Nota: Habrá un único examen final que será el mismo independientemente de la modalidad de evaluación aplicable en cada caso.

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación (continua/global):

El estudiantado tiene derecho a optar por el sistema de evaluación que mejor se adapte a sus circunstancias. En esta asignatura la elección puede realizarse en cualquier momento, incluso después de haber realizado todas las pruebas de evaluación continua.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POR DEFECTO

El problema de la elección por el alumnado de una metodología de evaluación u otra se manifiesta más dramáticamente en

el caso de dos alumnos/as que realizan el examen final y, obteniendo exactamente la misma calificación en él (por ejemplo, un 6), uno/a aprueba por haber elegido la evaluación global y el/la otro/a suspende por haber elegido la evaluación continua y haber obtenido solamente un 4.2 sobre 10 en la media de las dos pruebas de evaluación continua.

Para mitigar esta contradicción de la normativa, en esta asignatura se calcularán para cada alumno/a dos notas y se asignará a cada uno/a la más alta de las dos.

FÓRMULA COMBINADA DE LA NOTA FINAL DE CURSO

En el espíritu del párrafo anterior, se asignará la nota final de curso para todo el alumnado mediante la siguiente fórmula:

NF = máx {0.6*NEC + 0.4*NEF, NEF + (1/20)*NEC*(10 - NEF)},

donde NEC es la media de las dos pruebas de evaluación continua (en el rango 0-10) y NEF es la nota del examen final (también sobre 10).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Marsden, Jerrold y Tromba, Anthony, **Cálculo vectorial**, 5ª edición, Pearson, 2004

Stewart, James, **Cálculo. Conceptos y contextos**, 4ª edición, Thomson, 2010

Rogawski, Jon, **Cálculo: varias variables**, 2ª edición, Reverte, 2012

Bibliografía Complementaria

Larson, Ron y Edwards, Bruce, **Cálculo I**, 9ª edición, McGraw Hill, 2010

Larson, Ron y Edwards, Bruce, **Cálculo II**, 9ª edición, McGraw Hill, 2010

Eduardo Liz, **Apuntes de cálculo diferencial en una y varias variables reales**, 2020

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS

Química: Química

Asignatura	Química: Química			
Código	V09G291V01105			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Álvarez Álvarez, María Salomé			
Profesorado	Álvarez Álvarez, María Salomé Gómez Costas, Elena Montenegro Vázquez, Iván Vecino Bello, Xanel Yañez Diaz, Maria Remedios			
Correo-e	msaa@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	La materia proporciona a estudiantes de primer curso de ingeniería las bases de la Química que serán útiles en el desarrollo de su futura profesión. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C5	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los aspectos básicos de la Química	A1 A5	C5	
Comprender que el conocimiento científico interacciona con la tecnología, según las características y necesidades de la sociedad en cada momento	A3	B3 B4 B5	D5
Saber evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que le permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la Química	A2 A4		

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Estructura atómica, enlace químico y estados de la materia	1. Número atómico, masa atómica, isótopos. Configuración electrónica. Principio de Exclusión de Pauli, Principio de Aufbau, Regla de Hund, Tabla periódica de los elementos 2. Enlaces inter e intramoleculares 3. Estados de la materia 4. Estequiometría
Tema 2. Equilibrio químico y termodinámico en la ingeniería	1. Equilibrio químico 2. Entalpía, entropía y energía libre 3. Constante de equilibrio 4. Principio de Le Chatelier
Tema 3. Equilibrio ácido-base en la ingeniería	1. Definición de ácido y base. Teoría de Brönsted y Lowry 2. Ácidos y bases fuertes y débiles. Concepto de pH 3. Mezclas de ácidos y bases. Disoluciones reguladoras 4 Hidrólisis.
Tema 4. Equilibrio de solubilidad en la ingeniería	1. Solubilidad y producto de solubilidad 2. Precipitación y precipitación fraccionada 3. Solubilidad en presencia de ión común 4. Solubilidad en presencia de reacciones paralelas ácido-base
Tema 5. Procesos electroquímicos	1. Semirreacciones y reacciones redox 2. Potencial de reducción estándar y constante de equilibrio 3. Ecuación de Nernst
Tema 6. Cinética química en la ingeniería	1. Velocidad de reacción y ecuación cinética 2. Ecuaciones de velocidad integrada. Tiempo de vida media 3. Factores que modifican la velocidad de reacción. Catalizadores.
Tema 7. Procesos industriales de química orgánica	1. Petroquímica. Fundamentos de una refinería 2. Biocombustibles

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	40	65
Resolución de problemas	9	40.5	49.5
Prácticas de laboratorio	10	5	15
Estudio de casos	6	12	18
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Autoevaluación	0.5	0	0.5
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los conceptos más relevantes de cada tema de la asignatura desde el punto de vista de la ingeniería
Resolución de problemas	El docente propone al alumnado una serie de problemas que se resolverán en el aula. Además se incluirán otros ejercicios para resolver de forma autónoma
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio donde el alumnado reforzará de forma empírica los principales conceptos tratados en las clases magistrales y de resolución de problemas
Estudio de casos	El alumnado desarrollará diferentes casos prácticos donde comprueben la utilidad real de los conceptos teóricos tratados en las clases magistrales

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	Durante las horas de tutoría el alumnando individualmente o en grupos, puede consultar con el profesorado cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el estudiantado también podrán hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa
Resolución de problemas	Durante las horas de tutoría el alumnando individualmente o en grupos, puede consultar con el profesorado cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el estudiantado también podrán hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa

Prácticas de laboratorio	Durante las horas de tutoría el alumnando individualmente o en grupos, puede consultar con el profesorado cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el estudiantado también podrán hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa
Estudio de casos	Durante las horas de tutoría el alumnando individualmente o en grupos, puede consultar con el profesorado cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el estudiantado también podrán hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	El alumnado entregará las respuestas a las cuestiones planteadas en cada práctica. El estudiantado deberá ser capaz de organizar, planificar y desarrollar trabajo en equipo, aceptando las esponsabilidades propias del trabajo multilingüe y multidisciplinar. Asimismo, el alumnado llevará a cabo una salida de campo en la que efectuará tareas de muestreo y elaborará el informe correspondiente. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la química. Saber evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que le permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la química.	15	A3 B3 C5 B4
Estudio de casos	El alumnado desarrollará diferentes casos prácticos donde comprueben la utilidad real de los conceptos teóricos tratados en las clases magistrales Los casos prácticos se desarrollarán en grupo y el estudiantado deberá entregar los casos una semana después de acabar la sesión guiada por el profesorado. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la Química Saber evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que le permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la Química	10	A4 A5 B3 B4 B5 C5 D5
Examen de preguntas objetivas	Se realizará una prueba global de respuestas cortas para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia en la fecha del examen oficial. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la química. Saber evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que le permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la química.	20	A1 A2 B3 C5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se plantea al alumnado una serie de problemas donde se aplicarán los conceptos teóricos tratados durante el desarrollo de la asignatura que se realizará en la fecha del examen oficial. Resultados previstos en la materia:Comprender los aspectos básicos de la química. Comprender que el conocimiento científico interacciona con la tecnología, según las características y necesidades de la sociedad en cada momento.	20	A4 A5 D5
Autoevaluación	Al finalizar cada bloque de temas el profesorado realizará pruebas escritas donde el alumnado podrá analizar el grado de consecución de los objetivos parciales. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la química.	35	A5 B5 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

1.- Consideraciones sobre la evaluación continua:
El alumnado podrá renunciar al sistema de evaluación continua en el plazo fijado el día de presentación de la asignatura. Se debe sacar un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada uno de los aspectos evaluados.

2.- Consideraciones sobre la segunda oportunidad
La calificación se basará únicamente en la evaluación de un examen final, donde se podrán incluir preguntas correspondientes a las prácticas de laboratorio y a los casos prácticos. Para superar la asignatura será necesario alcanzar una calificación superior a 5 puntos sobre 10.

3.- Consideraciones sobre la evaluación global. El alumnado deberá alcanzar un mínimo del 50% de la nota máxima para superar la asignatura en todas las metodologías de evaluación consideradas (prácticas de laboratorio, estudio de casos, pruebas de autoevaluación y examen de preguntas objetivas y resolución de problemas). Aquellos/as estudiantes que hayan renunciado a la evaluación continua deberán realizar un único examen en la fecha establecida oficialmente en el calendario de la EME donde se evaluarán los contenidos tratados en todas las metodologías mencionadas.

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

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

Fuentes de información
Bibliografía Básica
R.H. Petrucci y col., **Química General**, Prentice Hall, 2017
R. Chang, **Química**, McGraw Hill, 2013
M.R. Fernández y J.A. Fidalgo, **1000 Problemas de Química General**, Everest, 1997
Bibliografía Complementaria
L.S. Brown y T.A. Hollme, **Chemistry for engineering students**, Brooks Cole Cengage Learning, 2018
M.A. Ramos Carpio, **Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica**, UPM, 1997

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Empresa: Dirección y gestión				
Asignatura	Empresa: Dirección y gestión			
Código	V09G291V01106			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Bellas Rivera, Roberto			
Profesorado	Bellas Rivera, Roberto			
Correo-e	rbellas@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	Todo lo que el alumnado debe saber acerca de los Fundamentos de empresa de cara a la vida real.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
D2	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.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Adquirir técnicas para realizar un análisis de la empresa y de su entorno.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5

Conocer los conceptos fundamentales de la organización y gestión de empresas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5
Dominar las principales técnicas disponibles en la actualidad para el análisis y las decisiones en el ámbito de las operaciones.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2
Comprender la estructura económico-financiera de la empresa y el concepto de equilibrio económico-financiero.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5
Conocer las principales fuentes de financiación de la empresa y aplicar criterios de selección de inversiones.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2
Conocer el papel de la empresa en el ámbito de la actividad económica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5
Adquirir habilidades sobre los procesos que afectan a la gestión empresarial.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5

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 FINANCIERO. (I). ESTRUCTURA ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA EMPRESA	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. EL SISTEMA FINANCIERO (II). FINANCIACIÓN	Introducción al sistema financiero. Interés y descuento. Rentas. Operaciones bancarias de pasivo. Operaciones bancarias de activo. Productos financieros.
Tema 4. EL SISTEMA FINANCIERO (III). INVERSIÓN	Concepto de Inversión Tipos de Inversión Métodos de Selección de Inversiones
Tema 5. El SISTEMA DE PRODUCCIÓN	Introducción Eficiencia y productividad Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) Concepto y clasificación de costes Sistemas de costes El umbral de rentabilidad Gestión de inventarios
Tema 6: EL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	Introducción Las herramientas de marketing: Marketing Mix: Producto, precio, distribución y comunicación.

Tema 7: EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN	Los componentes del 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
Lección magistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas	35	70	105
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
Lección magistral	Exposición por parte del Profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiantado.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumnado 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 una lección magistral.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de contenidos sobre la materia de una manera más específica. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Se evalúan los contenidos teóricos impartidos en aula. Resultados previstos en la materia: Conocer qué es la empresa, qué clases de empresas existen y cuáles son sus objetivos. Adquirir técnicas para realizar un análisis de la empresa y de su entorno. Conocer los conceptos fundamentales de la organización y gestión de empresas. Dominar las principales técnicas disponibles en la actualidad para el análisis y 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 y aplicar criterios de selección de inversiones. Conocer el papel de la empresa en el ámbito de la actividad económica. Adquirir habilidades sobre los procesos que afectan a la gestión empresarial.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará la resolución de casos prácticos o problemas basados en la teoría. Resultados previstos en la materia: Conocer qué es la empresa, qué clases de empresas existen y cuáles son sus objetivos. Adquirir técnicas para realizar un análisis de la empresa y de su entorno. Conocer los conceptos fundamentales de la organización y gestión de empresas. Dominar las principales técnicas disponibles en la actualidad para el análisis y 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 y aplicar criterios de selección de inversiones. Conocer el papel de la empresa en el ámbito de la actividad económica. Adquirir habilidades sobre los procesos que afectan a la gestión empresarial.	60	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación final en el sistema de evaluación continua se determinará mediante las siguientes pruebas y actividades:

- Dos pruebas parciales planificadas y desarrolladas a lo largo del periodo formativo, tanto en clases teóricas como prácticas. Cada una de ellas tendrá un peso del 30% en la calificación final de la asignatura.
- Examen final. Éste tendrá lugar en la fecha establecida por el Centro en la planificación académica y supondrá el 40% de la calificación final de la asignatura.
- Será imprescindible para superar la asignatura por el sistema de evaluación continua, entregar el 75% de las prácticas realizadas a lo largo del cuatrimestre

2. EVALUACIÓN GLOBAL

Para el alumnado que opte por este sistema de evaluación, la calificación final se obtendrá en una prueba global que se realizará en la fecha establecida por el Centro en la planificación académica. Este examen dará la posibilidad de obtener el 100% de la calificación.

3. SEGUNDA OPORTUNIDAD

En esta oportunidad, se aplicarán los criterios de evaluación establecidos en los apartados anteriores en función del sistema de evaluación elegido por el alumnado.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Andrés Suárez Suárez, **Decisiones óptimas de inversión y financiación de la empresa**, Pirámide, 2005
Carmen Ortega/ Francisco Paéz, **Productos y servicios financieros y de seguros básicos.**, Algaida, 2006
Quintín Martín/ Mª Teresa Santos/Yanira del Rosario, **Investigación Operativa**, Person Prentica Hall, 2005
Francisco Mochón/ Rafael Isidro, **Diccionario de términos financieros y de inversión.**, McGraw Hill, 2006
Juan Gómez Aparicio y otros, **Productos y servicios financieros**, Pirámide, 2005

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103

Otros comentarios

El alumnado debe tener unas nociones de álgebra lineal

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Asignatura	Física: Física II			
Código	V09G291V01107			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vázquez Dorrío, José Benito			
Profesorado	Rodríguez García, Brais Vázquez Dorrío, José Benito Vijande López, Javier			
Correo-e	bvazquez@uvigo.es			
Web	http://www.clickonphysics.es/			
Descripción general	Física 2 es una materia fundamental que consta de 6 ECTs y que tiene una función clara de puente que adecúa los conocimientos en Física con los que teoricamente el alumnado accede a la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía. 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 Escuela de Ingeniería de Minas y Energía. 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. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprender los aspectos básicos del Electromagnetismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con el Electromagnetismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios del Electromagnetismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
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.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
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 el Electromagnetismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5

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 DIELÉCTRICOS	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 Ampére. Ecuaciones de Maxwell. Espectro electromagnético.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	32.5	57.5
Resolución de problemas	10	15	25
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Seminario	2.5	2.5	5

Seminario	2.5	17.5	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	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
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia. Realización de experiencias de cátedra. Clase Invertida.
Resolución de problemas	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.
Seminario	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado con la función de orientar y guiar el proceso de aprendizaje.
Seminario	Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación y relación de los contenidos dados en las sesiones magistrales. Aprendizaxe Basado en Proyectos.

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Seminario	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y ten lugar normalmente en el despacho del/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 en los primeros días de clase el lugar, día y hora para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro: http://minaseenerxia.uvigo.es/es/ . Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) tras concertación previa.
Seminario	En sesiones específicas de seminario el profesorado realiza un seguimiento del trabajo de cada grupo aportando el material necesario para a su realización cuando el alumnado no lo pueda conseguir. La resolución de dudas se realiza en esas sesiones de seminario y en el horario de tutoría en grupo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) tras concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio son realizadas en grupos bajo la supervisión del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante cada sesión de prácticas de laboratorio y, posteriormente, si el alumnado lo requiere, durante el horario de tutoría individualmente o en grupo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) tras concertación previa.
Resolución de problemas	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) tras concertación previa.
Lección magistral	La resolución de dudas se realiza durante el horario de tutorías individualmente o en grupo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) tras concertación previa.
Pruebas	**Descripción**
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Los informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente o en grupo siguiendo las indicaciones del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante el horario de lasa prácticas de laboratorio o durante el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) tras concertación previa.
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) tras concertación previa.
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de dudas se realiza individualmente durante el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) tras concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Examen escrito de 8 cuestiones de respuesta corta. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos del Electromagnetismo. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios 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 el Electromagnetismo.	35	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Resolución de problemas	Examen escrito de 4 ejercicios. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos del Electromagnetismo. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios 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 el 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	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos del Electromagnetismo. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios del Electromagnetismo. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja el 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	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Seminario	Memoria de Trabajo. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios del Electromagnetismo. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con el 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 el 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	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

1.- Se plantean dos oportunidades de Evaluación Continua (EC):

a) Primera oportunidad EC (al final del cuatrimestre). Con el fin de facilitar una evaluación continua durante el cuatrimestre se realizarán uno o dos exámenes parciales voluntarios (con contenidos de las sesiones magistrales de Teoría (T) y de las de resolución de ejercicios/Problemas (P)), que si se aprueban liberan los contenidos correspondientes en el examen final escrito de la Primera oportunidad. Para aprobar estos exámenes parciales voluntarios es necesario obtener una nota mínima de 3,50 en los exámenes escritos (T y P) y una media (0.5*(T+P)) igual o superior a 5. Cada examen parcial voluntario supone un 35 % de la nota de la materia. Otras Pruebas de Teoría Voluntaria, semanales, (PVT) o de Problemas, mensuales, (PVP) solo aumentan la nota final si se alcanza una nota media mínima de 3,50 en los exámenes escritos (T y P). La asistencia a las sesiones del Grupo B (SB) y Grupo C (SC) es obligatoria, por lo que se ponderará en consecuencia la calificación obtenida en la Memoria de Trabajo de Seminario/Proyecto de Física (PF) y en la Memoria de Prácticas de Laboratorio (L) con la correspondiente asistencia. Pueden incrementar su nota si se realizan las Pruebas Voluntarias de Laboratorio (PVL).

b) Segunda oportunidad EC (julio). Se mantienen los valores obtenidos previamente en los siguientes evaluables: PVT, PVP, PVL, SB, SC, PF y L. El examen escrito ahora consta de 4 ejercicios y 8 preguntas de respuesta corta y supone en conjunto, como en la Primera oportunidad EC, el 70% de la nota final.

En ambas oportunidades EC la Nota Final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

Nota Final = Nota A + Nota B + Nota C

Nota A = [(T + PVT) + (P + PVP)] * 0,35

Nota B = (L + PVL) * SB * 0,15

Nota C = (PF + PVL) * SC * 0,15

T1, T2: nota de Teoría de los bloques 1 (Óptica, Campo Eléctrico) y 2 (CC, Campo Magnético, Inducción y CA),

respectivamente

P1, P2: nota de Problemas de los bloques 1 (Óptica, Campo Eléctrico) y 2 (CC, Campo Magnético, Inducción y CA), respectivamente

T: media de las notas de teoría: 0.5*(T1+T2)

P: media de las notas de problemas: 0.5*(P1+P2)

T + PVT: se añade la nota de las PVT si tanto P como T iguala o supera los 3,50 puntos

P + PVP: se añade la nota de las PVP si tanto P como T iguala o supera los 3,50 puntos

L: nota media de las 5 prácticas de laboratorio

SB: asistencia a las sesiones B (SB = nº de sesiones asistidas/5)

L + PVL: se añade la nota de las PVL si L iguala o supera los 3,50 puntos

PF: nota del Proyecto de Física

SC: asistencia las sesiones C (SC = nº de sesiones asistidas/3)

PF + PVL: se añade la nota de las PVL se PF iguala o supera los 3,50 puntos

El alumnado dispone en la Telemateria de MooVi de un simulador de cálculo de cualificaciones.

2.- Evaluación Global (EG):

Aquel alumnado que no pueda cumplir con el método de evaluación continua (EC) descrito podrá acogerse en plazo a una evaluación única global, entendiendo por tal la que se realiza en un solo acto académico, la cual podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiantado ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la presente Guía Docente.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro: http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Sears, F.W.; Zemansky, M.W.; Young, H.D.; Freeman, R.A., **Física Universitaria**, 12, Pearson Educación, 2009

Tipler P.A., **Física para las ciencias y la tecnología**, 6, Reverté, 2010

Bibliografía Complementaria

Burbano de Ercilla, S.; Burbano García, E.; García Muñoz, C., **Problemas de Física**, 27, Mira Editores, 2006

Bauer, W.; Westfall, G., **Física para Ingeniería y Ciencias**, 2, McGraw-Hill, 2014

De Juana Sardón, J.M., **Física General**, 2, Pearson Prentice Hall, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Circuitos y máquinas eléctricas/V09G291V01201
Tecnología electrónica/V09G291V01208

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G291V01109

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102
Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103
Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

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.
Se recomienda consultar la página de Proyectos de Física para el seguimiento de nuestra materia gamificada Física 2, a

utilizar como herramienta de aprendizaje autorregulado o en actividades de Aprendizaje Basado en Proyectos:
http://www.clickonphysics.es/cms/
Se recomienda consultar los vídeos propios del canal de YouTube para el seguimiento de nuestra materia gamificada Física 2, a utilizar como herramienta de aprendizaje autorregulado o en actividades de Clase Invertida:
https://www.youtube.com/@josebenitovazquezdorrio3566
Se recomienda consultar los audios propios del canal de Spotify para el seguimiento de nuestra materia gamificada Física 2, a utilizar como herramienta de aprendizaje autorregulado o en actividades de Clase Invertida:
https://podcasters.spotify.com/pod/show/josebenitovazquezdorrio

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Estadística				
Asignatura	Matemáticas: Estadística			
Código	V09G291V01108			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Saavedra González, María Ángeles			
Profesorado	Saavedra González, María Ángeles			
Correo-e	saavedra@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta materia se introducen los principales modelos de estadística aplicados en la ingeniería, con el software correspondiente.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
C8	Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.
D2	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.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprender los aspectos básicos de la Estadística y del manejo de datos.			C3 C8	D2
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con fenómenos aleatorios.	A2 A3 A5	B1 B5	C8	D2
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de control de procesos y fiabilidad de componentes.	A1 A5	B4 B5	C3	D2

Profundizar en las técnicas de modelización de fenómenos aleatorios y predicción de variables.	A3 A5	B3 B5	C8	D2 D5
Adquirir habilidades en el uso de programas informáticos con aplicación en ingeniería.		B3 B4 B5	C3	D2 D5
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos espaciales.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4	C8	D2 D5

Contenidos	
Tema	
Probabilidad	Definición de probabilidad. Propiedades Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes
Variables aleatorias	Variables aleatorias discretas Variables aleatorias continuas Teorema central del límite Simulación
Inferencia estadística	Estimación puntual Intervalos de confianza Contrastes de hipótesis
Estadística espacial	Regresión Análisis estructural y predicción

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	8	16	24
Resolución de problemas	22	38	60
Prácticas con apoyo de las TIC	20	36	56
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	7.5	10

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiantado.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumnado 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 con apoyo de las 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, desarrolladas en aulas de informática. Se utilizará software específico para tratamiento de datos.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Resolución de problemas	Atención para cuestiones y dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo del trabajo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas con apoyo de las TIC	Atención para cuestiones y dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo del trabajo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación		
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Resolución de problemas	Se realizarán dos pruebas parciales durante el cuatrimestre, cada una con un peso del 30% de la calificación. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Estadística y del manejo 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. Profundizar en las técnicas de modelización de fenómenos aleatorios y predicción de variables. Adquirir habilidades en el uso de programas informáticos con aplicación en ingeniería. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos espaciales.	60	
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver. El alumnado debe dar respuesta a la actividad formulada, aplicando los conocimientos teóricos y prácticos de la materia. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Estadística y del manejo 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. Profundizar en las técnicas de modelización de fenómenos aleatorios y predicción de variables. Adquirir habilidades en el uso de programas informáticos con aplicación en ingeniería. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de datos espacialesciales.	40	A1 B1 C8 D5 A2 B3 A3 B5 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera oportunidad

Sistema de evaluación continua:

Se realizarán dos pruebas parciales durante el cuatrimestre. Cada una de ellas liberan la materia aprobada.

Sistema de evaluación global:

Examen final de toda la asignatura en las fechas fijadas por la Escuela

Segunda oportunidad:

Mismo sistema de evaluación que en la primera oportunidad.

Se mantienen las calificaciones de las pruebas parciales en caso de haber sido aprobadas.

Calendario de exámenes:

Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro: http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Eguzkitza Arrizabalaga, J.M, **Laboratorio de estadística y probabilidad con R**, Gami Editorial, 2014

Devore, J.L., **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias**, Cengage Learning, 2016

Devore, J.L., **Probability and statistics for engineering and the sciences**, Cengage Learning, 2016

Walpole, R. E., **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias**, Pearson Educación, 2012

Walpole, R. E., **Probability and statistics for engineers and scientists**, Pearson Education, 2016

R Development Core Team, **Introducción a R**, http://www.r-project.org/, 2000

R Development Core Team, **An Introduction to R**, http://www.r-project.org/, 2021

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo II				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V09G291V01109			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	García Lomba, Guillermo			
Profesorado	García Lomba, Guillermo			
Correo-e	guille@dma.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta materia 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 estudiantado 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 simultaneamente o posteriormente en la titulación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B4	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.
B5	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.
C1	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.
C7	Capacidad para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias para su aplicación en los problemas de Ingeniería.
C9	Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Dominar las técnicas básicas del cálculo integral y sus aplicaciones.	B1 C1 C9 D5

Comprender los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1 C9	D5
Manejar las técnicas elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C7 C9	D5

Contenidos

Tema	
1. Cálculo integral de funciones de una variable.	Primitiva de una función. La integral indefinida. Cálculo de primitivas: integración por partes, cambio de variable, integrales de funciones racionales y trigonométricas. La integral definida. Teoremas fundamentales del cálculo integral. Integrales impropias. Cálculo de áreas de regiones planas y volúmenes de revolución.
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. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.	Generalidades sobre las ecuaciones diferenciales. Concepto de solución. Existencia y unicidad de solución. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones en variables separables. Cambio de variable dependiente: ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas y factores integrantes. Familias de curvas y trayectorias ortogonales.
5. Ecuaciones diferenciales lineales.	Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas. La ecuación diferencial lineal de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros. Ecuación de Cauchy-Euler. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. La transformada de Laplace y su uso para la resolución de ecuaciones diferenciales lineales.
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 diferencias 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
Lección magistral	30	45	75
Resolución de problemas	10	30	40
Prácticas con apoyo de las TIC	10	12	22
Instrucción programada	0	5.5	5.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	5	7.5

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

Metodologías

	Descripción

Lección magistral	El profesorado expondrá los contenidos teóricos de la materia y ejemplos ilustrativos.
Resolución de problemas	El profesorado resolverá problemas y ejercicios e introducirá nuevos métodos de resolución no contenidos en las clases magistrales, desde un punto de vista práctico. El alumnado también deberá resolver ejercicios similares con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos.
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumnado aplicará a casos concretos los métodos numéricos de aproximación de integrales y de resolución de ecuaciones diferenciales más comunes (temas 2 y 6) utilizando MATLAB.
Instrucción programada	Apoyo al trabajo autónomo del alumnado: cuestionarios de autoevaluación, tareas con software específico y otro tipo de actividades complementarias, con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos en cada tema. Estas actividades se realizarán de forma virtual mediante la plataforma Moovi.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Las sesiones de tutorización se realizarán preferentemente de forma presencial con concertación de cita previa. En caso de que no sea posible, se podría recurrir a medios telemáticos: correo electrónico, foros de Moovi y/o el despacho virtual de Campus Remoto. https://moovi.uvigo.gal/
Resolución de problemas	Las sesiones de tutorización se realizarán preferentemente de forma presencial con concertación de cita previa. En caso de que no sea posible, se podría recurrir a medios telemáticos: correo electrónico, foros de Moovi y/o el despacho virtual de Campus Remoto. https://moovi.uvigo.gal/
Prácticas con apoyo de las TIC	Las sesiones de tutorización se realizarán preferentemente de forma presencial con concertación de cita previa. En caso de que no sea posible, se podría recurrir a medios telemáticos: correo electrónico, foros de Moovi y/o el despacho virtual de Campus Remoto. https://moovi.uvigo.gal/
Instrucción programada	Las sesiones de tutorización se realizarán preferentemente de forma presencial con concertación de cita previa. En caso de que no sea posible, se podría recurrir a medios telemáticos: correo electrónico, foros de Moovi y/o el despacho virtual de Campus Remoto. https://moovi.uvigo.gal/

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	Prueba Parcial 1 (temas 1 y 3), PP1 30%. Resultados previstos en la materia: Dominar las técnicas básicas del cálculo integral y sus aplicaciones. Comprender los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables. Prueba Parcial 2 (temas 4 y 5), PP2 25%. Resultados previstos en la materia: Manejar las técnicas elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	55	C1 C7	D5
Prácticas con apoyo de las TIC	Práctica 1 (tema 2), PR1 2.5%. Resultados previstos en la materia: Dominar las técnicas básicas del cálculo integral y sus aplicaciones (cuadratura numérica para la integración en R). Práctica 2 (tema 6), PR2 2.5%. Resultados previstos en la materia: Manejar las técnicas elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias (métodos numéricos).	5	C9	D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba Final (temas 1,3, 4, 5 y 7), PF 40%. Se realizará un examen al final del cuatrimestre en la fecha oficial fijada por el centro. http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes Resultados previstos en la materia: Dominar las técnicas básicas del cálculo integral y sus aplicaciones. Comprender los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables. Manejar las técnicas elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	40	C1 C7 C9	D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Otros comentarios sobre la evaluación

Consideraciones sobre la evaluación continua (primera oportunidad)

La nota de evaluación continua para cada estudiante se obtendrá sumando las calificaciones de las dos pruebas parciales y de las dos prácticas realizadas durante el curso, y la nota de la prueba final

NEC=PP1+PP2+PR1+PR2+PF.

Deberá alcanzar un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura.

El sistema de evaluación por defecto es el de evaluación continua; a todo el estudiantado se le permitirá realizar las dos pruebas parciales y las dos prácticas y decidir, posteriormente, si prefiere renunciar a las notas obtenidas y pasar a Evaluación Global. Esta decisión se comunicará en la propia Prueba Final (PF) que incluirá dos opciones:

- **Mantenerse** en el sistema de **evaluación continua** y realizar la prueba final de la primera oportunidad (PF, 40%).
- **Renunciar** a las calificaciones obtenidas en el proceso de **evaluación continua** y pasar al sistema de **evaluación global** (PF, 100%).

Calificación de **No Presentado**: dado que es en la Prueba Final (PF) cuando se comunica la decisión de mantener o renunciar a las notas obtenidas en el proceso de evaluación continua, se entenderá que el alumnado que no realice esta prueba renuncia a las calificaciones obtenidas en el proceso de evaluación continua y se le asignará la calificación de No Presentado.

Segunda oportunidad (convocatoria de julio):

En esta convocatoria **no se mantendrán** las calificaciones obtenidas en las pruebas de evaluación continua y se pasará automáticamente al sistema de **evaluación global**.

Evaluación global:

El estudiantado que renuncie a la evaluación continua deberá realizar un examen en las fechas establecidas oficialmente por el centro en el que se evaluarán los contenidos tratados en todas las metodologías. Esta prueba será similar a la Prueba Final de evaluación continua de la primera oportunidad (PF) pero más extensa, incluyendo preguntas sobre todo el temario y sobre las prácticas.

En caso de haber realizado las prácticas, se permitirá sustituir la pregunta del examen relativa a las prácticas por la nota obtenida en éstas (PR1+PR2).

El examen se valorará sobre 10 puntos y deberá alcanzarse un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Stewart, J., **Cálculo: Conceptos y contextos**, 4, Thomson, 2010

Marsden, J.E. & Tromba, A., **Cálculo vectorial**, 6, Pearson Educación, 2018

Zill, D.G. & Wright, W.S., **Cálculo de una variable**, 4, McGraw-Hill, 2011

Zill, D.G. & Wright, W.S. & Cullen, M.R., **Matemáticas avanzadas para ingeniería: Ecuaciones diferenciales**, 4, McGraw-Hill, 2011

Bibliografía Complementaria

Quarteroni, A. & Saleri, F., **Cálculo científico con Matlab y Octave**, 1, Springer, 2006

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103
Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Informática para la Ingeniería				
Asignatura	Informática: Informática para la Ingeniería			
Código	V09G291V01110			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Pérez Cota, Manuel			
Profesorado	González Castro, Miguel Ramón Ibáñez Paz, Regina Pérez Cota, Manuel			
Correo-e	mpcota@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se establecen los contenidos básicos de informática y de introducción a la programación, así como las herramientas informáticas básicas para la Ingeniería. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B3	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.
B5	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.
C3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
D2	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 previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2
Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2

Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2
Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2
Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2
Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2

Contenidos	
Tema	
Fundamentos de Informática	La informática en la Ingeniería Evolución de los sistemas Sistemas de numeración y codificación
Arquitectura de los ordenadores (computadores)	Componentes básicos Comunicaciones Arquitecturas de sistemas
Herramientas para la Ingeniería	Paquetes ofimáticos Hoja de Cálculo Sistemas de presentación Bases de Datos
Metodologías de programación	Programación estructurada y modular Lógicas de programación Lenguajes de programación Estructura de un programa y desarrollo de un programa
Programación conceptos básicos	Tipos de datos y variables Entrada / Salida Control de flujo
Programación conceptos avanzados	Funciones Tipos de datos complejos Ficheros y sistemas de persistencia de datos Programación Orientada a Objetos y otros paradigmas
La informática en la ingeniería	Sistemas de seguridad Firma electrónica Usabilidad Librerías de ayuda Cálculo complejo Representación gráfica

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	20	50
Prácticas con apoyo de las TIC	20	42.5	62.5
Estudio de casos	0	35	35
Examen de preguntas de desarrollo	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Estudio de casos	1	0	1

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

Metodologías	
	Descripción

Lección magistral	En la lección magistral (sea esta física o virtual) se pretende explicar conceptos que, previamente, ya habían sido indicados al alumnado, de manera que la participación sea más viva y los conceptos sean adquiridos más fácilmente.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se desarrollarán prácticas (que pueden ser físicas o virtuales) que permitan desarrollar, mediante el ordenador (computador) conceptos explicados en la clase magistral. Se pretende que el alumnado pueda crear sus propios sistemas en base a una lógica sólida.
Estudio de casos	Se analizan problemas reales de la profesión y se resuelven

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Se pretende que el alumnado pueda explicitar sus dudas en el desarrollo de los problemas y en las prácticas ayudarle personalmente a resolverlos y esclarecerlos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas de desarrollo	Se podrán realizar dos pruebas con preguntas de desarrollo a lo largo del cuatrimestre que permitan conocer las competencias adquiridas por el alumnado (puede ser físico o virtual). RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos. Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores. Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería. Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos. Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación. Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular.	30	A1 B3 C3 D2 A2 B5 A3 A4 A5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán tres pruebas con problemas y ejercicios lo largo del cuatrimestre. Incluirán el desarrollo de uno o varios ejercicios o problemas que permitan conocer las competencias adquiridas por el alumnado (puede ser físico o virtual) RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos. Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores. Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería. Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos. Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación. Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular.	60	A1 B3 C3 D2 A2 B5 A3 A4 A5
Estudio de casos	Desarrollo de uno o varios ejercicios de casos o problemas que permitan conocer las competencias adquiridas por el alumnado (puede ser físico o virtual) RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos. Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores. Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería. Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos. Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación. Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular.	10	A1 B3 C3 D2 A2 B5 A3 A4 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN CONTINUA

El estudiantado podrá hacer (dependiendo de las circunstancias del curso) un máximo de 3 evaluaciones que tendrán parte de preguntas y parte de resolución de problemas con los que podrá conseguir el global de la calificación. Esto implica que aquellos /as estudiantes que suspendan las pruebas convocadas en el transcurso del cuatrimestre podrán presentarse al examen de segunda oportunidad para su recuperación. Por tanto:

- Parcial 1 (25% de la nota): Prueba tipo test. Solo se utilizarán ordenadores de laboratorio.

- Parcial 2 (35% de la nota): Prueba de programación en las aulas de ordenadores. Sólo se utilizarán los computadores de los laboratorios.

- Parcial 3 (40% de la nota): Prueba de programación en las aulas de ordenadores. Sólo se utilizarán los computadores de los laboratorios.

Las pruebas a las que no se concurra, NO habiendo renunciado a la evaluación continua en tiempo y forma, se califican con cero (0,0 sobre 10).

Fórmula de evaluación: parcial 1 (>= 3,0)*0,25 + parcial 2 (>= 3,0)*0,35 + parcial 3 (>= 3,0)*0,40 >= 5,0

Si una persona no desea ser sometida al sistema de evaluación continua, podrá renunciar expresamente a ella en el período establecido. En ese caso, se presentará a un examen global de la materia, en la fecha y hora definidas por la EEME, que supondrá el 100% de la nota.

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN GLOBAL

En caso de renuncia a la evaluación continua, se plantea una evaluación que englobará el 100% de la materia, incluyendo una parte de preguntas y otra de resolución de problemas, y que se realizará en la fecha oficial detallada en el calendario de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía.

CONSIDERACIONES SOBRE LA SEGUNDA OPORTUNIDAD

Aquellos/as estudiantes que no hayan superado superado la materia en la primera oportunidad, tanto por la modalidad de evaluación continua como por la de evaluación global, tendrán la opción de presentarse a un examen de segunda oportunidad según se fija en el calendario del centro.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Python.org, **Python**, https://www.python.org, 2026

Tonny, https://thonny.org, 2026

Microsoft Corporation, **Cursos Office**, https://www.microsoft.com/es-es/, 2026

The Document Foundation, **Libre Office**, https://es.libreoffice.org, 2026

Bibliografía Complementaria

Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David J., **Sistemas Operativos modernos**, Ultima Edición disponible, Pearson Education,

Wolf, Gunar; Ruiz, Esteban; Bergero, Federico; Meza, Erwin, **Fundamentos de Sistemas Operativos**, UNAM, 2015

Silberschatz, Abraham, **Database System concepts**, Springer International Publishing, 2018

Pérez Cota, Manuel, **Historia de la Informática**, https://moovi.uvigo.gal, 2026

Pérez Cota, Manuel, **Fundamentos de Informática**, Reprogalicia, 2019

Apple Corporation, **Recursos educativos Apple**, https://www.apple.com/es/, 2026

IBM Corporation, **Recursos informáticos de IBM**, https://www.ibm.com/es-es/, 2026

Recomendaciones

Otros comentarios

La forma en que se hace uso de las TIC en el desarrollo de trabajos para otras materias puede constituir un trabajo para esta materia. Haciendo, de este modo, se consigue un mejor aprovechamiento del tiempo del estudiantado y se contribuye a una mejor utilización de los recursos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Circuitos y máquinas eléctricas				
Asignatura	Circuitos y máquinas eléctricas			
Código	V09G291V01201			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Profesorado	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Correo-e	afeijoo@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta asignatura es un curso básico de teoría de circuitos y fundamentos de máquinas eléctricas y baterías. Los grandes bloques temáticos son circuitos de corriente continua, circuitos de corriente alterna monofásicos y trifásicos, transformadores, máquinas eléctricas rotativas síncronas y asíncronas y baterías eléctricas. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C16	Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Dominar el análisis de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen estacionario	A1 B5 C16 A3
Conocer el fundamento básico del funcionamiento de las máquinas eléctricas	A1 B5 C16 A3
Conocer los sistemas eléctrónicos de control de máquinas eléctricas	A1 B5 C16 A3

Conocer y dominar los aspectos básicos del diseño de instalaciones de baja tensión			C16	D1 D2 D3
Conocer el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, actividades de generación, transporte, almacenamiento y distribución de la energía eléctrica	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C16	
Conocer la normativa aplicable a los sistemas eléctricos de alta tensión			C16	D1 D2 D3
Conocer los elementos de una red de distribución: líneas, cables y aparamenta		B1 B5	C16	D2

Contenidos	
Tema	
Circuitos de corriente continua	Régimen estacionario Variables, magnitudes y unidades Resistencias Potencia y energía Ecuaciones fundamentales, análisis por mallas y análisis por nudos El teorema de Thevenin
Circuitos monofásicos	Régimen estacionario Variables, magnitudes y unidades Bobinas y condensadores Potencia y energía: potencias instantánea, media, compleja, aparente, activa, reactiva, factor de potencia Ecuaciones fundamentales, análisis por mallas y análisis por nudos El teorema de Thevenin El teorema de Boucherot o de conservación de la potencia
Circuitos trifásicos equilibrados	Régimen estacionario Variables, magnitudes y unidades Potencia y energía: potencias compleja, aparente, activa, reactiva, factor de potencia Conversiones estrella-triángulo y triángulo-estrella Circuitos monofásicos equivalentes Representación en valores por unidad Resolución de redes eléctricas
Transformadores	Principio de funcionamiento Circuitos eléctricos equivalentes El transformador ideal El transformador real
Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna	Características y principios de funcionamiento Máquinas asíncronas Máquinas síncronas Circuitos eléctricos equivalentes Potencias y pares
Baterías electroquímicas	Principio de funcionamiento Circuíto eléctrico equivalente

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	36	70	106
Prácticas con apoyo de las TIC	10	20	30
Prácticas de laboratorio	4	7.5	11.5
Examen de preguntas 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
Lección magistral	Explicación de la teoría Resolución de ejemplos numéricos
Prácticas con apoyo de las TIC	Simulación de casos numéricos en laboratorio informático
Prácticas de laboratorio	Manejo de equipos eléctricos

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El alumnado podrá trasladar todo tipo de consultas relacionadas con la asignatura al profesorado
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumnado podrá trasladar todo tipo de consultas relacionadas con la asignatura al profesorado
Prácticas de laboratorio	El alumnado podrá trasladar todo tipo de consultas relacionadas con la asignatura al profesorado

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Resolución de ejercicios similares a los propuestos durante las sesiones magistrales y de prácticas (grupos A y B). Habrá una prueba parcial escrita con una ponderación del 30 % de la nota. El examen final supondrá el 40 % de la nota. Resultados previstos en la materia: Dominar el análisis de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen estacionario Conocer el fundamento básico del funcionamiento de las máquinas eléctricas Conocer los sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas Conocer y dominar los aspectos básicos del diseño de instalaciones de baja tensión Conocer la normativa aplicable a los sistemas eléctricos de alta tensión	70	A1 A3	B5	C16	D1 D2 D3
Prácticas con apoyo de las TIC	Presentación de las memorias de los ejercicios realizados (grupos B). En cada práctica se admitirán sólo las memorias presentadas por asistentes a tal práctica. Resultados previstos en la materia: Conocer el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, actividades de generación, transporte, almacenamiento y distribución de la energía eléctrica Conocer los elementos de una red de distribución: líneas, cables y aparamenta	25	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C16	D2
Prácticas de laboratorio	Presentación de la memoria del ejercicio realizado (grupos C). Sólo se admitirán memorias presentadas por las personas asistentes. Resultados previstos en la materia: Dominar el análisis de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen estacionario	5	A1 A2 A3 A4	B1 B3	C16	D2

Otros comentarios sobre la Evaluación

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN CONTINUA La nota final del estudiantado que opte por la evaluación continua se obtiene de la suma de las calificaciones obtenidas en las diferentes metodologías evaluadas a lo largo del curso.

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN GLOBAL

Los estudiantes que deseen no hacer evaluación continua, tendrán derecho a obtener el total de su calificación en el examen final, cuya fecha estará especificada por el Centro.

CONSIDERACIONES SOBRE LA SEGUNDA OPORTUNIDAD Se mantienen las condiciones establecidas para la primera oportunidad.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Jesús Fraile Mora, **Máquinas eléctricas**, Ibergarceta,

José Fernández Moreno, **Teoría de circuitos**, Paraninfo,

Charles K. Alexander, Mathew N. O. Sadiku, **Fundamentals of electric circuits**, McGraw Hill,

Stephen J. Chapman, **Electric machinery fundamentals**, McGraw Hill,

Bibliografía Complementaria

Fermín Barrero, **Sistemas de energía eléctrica**, Paraninfo,

John Grainger, **Power system analysis**, McGraw Hill,

Vítor Cancela Meireles, **Circuitos Eléctricos**, Lidel Edições Técnicas,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V09G291V01107

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología de materiales				
Asignatura	Tecnología de materiales			
Código	V09G291V01202			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Pérez Pérez, María del Carmen			
Profesorado	Pérez Pérez, María del Carmen			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/course/view.php?id=3281			
Descripción general	Tecnología de Materiales es una materia de segundo curso, obligatoria para todo el alumnado y de marcado carácter tecnológico básico. El objetivo que se persigue es presentar de una manera comprensible al alumnado los fundamentos de la Ciencia y Tecnología de los Materiales, centrándonos en la relación estructura interna - propiedades - procesado de los materiales. Los resultados perseguidos del aprendizaje se centran en: 1. Comprender los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales. 2. Comprender la relación entre la microestructura del material y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. 3. Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. 4. Adquirir habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos. 5. Ser capaz de interpretar y aplicar normas de ensayos de materiales. 6. Adquirir habilidad en la realización de ensayos. 7. Analizar los resultados obtenidos y extraer conclusiones de los mismos. 8. Desarrollar rigor científico y metodología experimental en el planteamiento y resolución de problemas relacionados con la Tecnología de Materiales.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B4	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.
B5	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.
C11	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.
D2	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.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprender los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.	A1 A2 A3	B1	C11	D2 D5
Comprender la relación entre la microestructura y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético.	A1 A2 A3	B1	C11	D2 D5
Comprender las bases del comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos.	A1 A2 A3	B1	C11	D2 D5
Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales.	A1 A4 A5	B1	C11	D2 D5
Adquirir habilidades en el manejo de diagramas y gráficos.	A1 A2 A3 A5	B1 B5	C11	D2 D5
Ser capaz de aplicar normas de ensayo de materiales.	A1 A2 A5	B1 B4	C11	D2 D5
Adquirir habilidad en la realización de ensayos.	A1 A2 A5	B4	C11	D2

Contenidos

Tema	
TEMA I. INTRODUCCIÓN	I.1. La Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Definiciones. I.2. Tipos de materiales. Evolución y tendencias en su consumo. I.3. Interrelación estructura - propiedades - técnicas de procesado. I.4. Introducción a las propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y magnéticas de los materiales. I.5. Introducción al concepto de diseño y selección de materiales.
TEMA II. ESTRUCTURAS CRISTALINAS. REDES	II.1. Estados cristalino / amorfo. Diferencias fundamentales. II.2. Características del estado cristalino. Tipos de cristales: metálico, iónico y covalente. II.3. Estudio de los cristales metálicos: BCC, FCC, HCP. II.4. Índices de Miller y direcciones. II.5. Resolución de la estructura cristalina: Difracción de RX.
TEMA III. IMPERFECCIONES CRISTALINAS. DIFUSIÓN	III.1. Defectos puntuales. III.2. Defectos lineales (dislocaciones). Significado físico de las dislocaciones. III.3. Defectos superficiales. III.4. Difusión. Mecanismos. III.5. Leyes de Fick (estado estacionario y no estacionario). III.6. Casos prácticos.
TEMA IV. ENSAYOS Y PROPIEDADES MECÁNICAS	IV.1. Deformación elástica. Módulo de Young. IV. 2. Deformación plástica. IV.3. Ensayo de tracción: empleo del diagrama tensión-deformación. IV.4. Ensayos de flexión y compresión para materiales frágiles. IV.5. Dureza: significado. Ensayos de dureza. IV.6. Ensayos de impacto: tenacidad. IV.7. Tenacidad a la fractura. Mecánica de fractura. IV.8. Ensayos de fatiga.
TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN	V.1. Mecanismo de deslizamiento: dislocaciones y deformación plástica. V.2. Deformación por maclado. V.3. Endurecimiento por deformación: trabajado en frío. V.4. Recocido: recuperación, recristalización, crecimiento de grano.

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

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

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor/a de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que lo/la estudiante tiene que desarrollar.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno/a debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele emplear cómo complemento de la lección magistral.

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipación especializada (Laboratorios, aulas informáticas, etc...)
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Cada práctica de laboratorio generará un informe que deberá redactar el alumnado de forma individual. Los resultados previstos en la materia que se consiguen son: comprender las bases del comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos. Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. Adquirir habilidades en el manejo de gráficos y diagramas. Ser capaz de aplicar normas de ensayo de materiales. Adquirir habilidad en la realización de ensayos.	10	A1 B1 C11 D2 A2 B4 D5 A3 B5 A5

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se trata de ejercicios en los que se ponen en práctica los contenidos teóricos presentados en la sesión magistral. Durante el cuatrimestre se realizará una prueba corta que consistirá en la resolución de ejercicios y que tendrá una ponderación del 20%. En el examen escrito que se realizará en la fecha oficial establecida por el centro, se incluirán ejercicios (con una ponderación del 25%). Los resultados previstos en la materia son: comprender los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales. Comprender la relación entre la microestructura y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. Adquirir habilidades en el manejo de gráficos y diagramas.	45	A1 A2 A3	B1 B5	C11	D2 D5
Examen de preguntas de desarrollo	Forman parte del examen escrito y consisten en diversas cuestiones cortas. Los resultados previstos en la materia son: comprender los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales. Comprender la relación entre la microestructura y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. Adquirir habilidades en el manejo de gráficos y diagramas.	15	A1 A2 A3 A4	B1 B4 B5	C11	D2 D5
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que evalúan el conocimiento que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Se realizarán tres pruebas, dos relacionadas con la materia impartida en las sesiones magistrales y una tercera centrada en los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio. Cada una de ellas representa el 10%. Se realizarán a través de la plataforma Moovi. Los resultados previstos en la materia son: comprender los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales. Comprender la relación entre la microestructura y su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. Adquirir habilidades en el manejo de gráficos y diagramas.	30	A1 A2 A5	B1 B5	C11	D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Aquel alumnado que renuncie a la evaluación continua podrán alcanzar el 100% de la calificación en el examen escrito,

tanto en primera como en segunda oportunidad.

En segunda oportunidad, el examen escrito valdrá el 100% de la calificación para todo el alumnado, e incluirá la resolución

de ejercicios así como preguntas de desarrollo y preguntas objetivas.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Resistencia de materiales/V09G291V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102
Física: Física II/V09G291V01107
Química: Química/V09G291V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiales				
Asignatura	Resistencia de materiales			
Código	V09G291V01203			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	García González, Marcos			
Profesorado	Caride Tesouro, Luís Miguel García González, Marcos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto			
Correo-e	marcos.g.glez@uvigo.es			
Web	http://https://dept05.webs.uvigo.es/gl/			
Descripción general	En esta asignatura se estudiarán los fundamentos de la elasticidad y se profundizará en el estudio de la resistencia de materiales, con el fin de poder aplicar los conocimientos adquiridos al comportamiento de sólidos reales (estructuras, máquinas y elementos resistentes en general).			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
C13	Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.
D4	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	
Conocer los estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	
Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable.		B3	C13	D4
Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	

Conocer las relaciones entre las diferentes solicitaciones y las tensiones que éstas originan.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	
Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas.		B3	C13	D4
Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isostáticas sencillas.	A1 A2 A3 A4 A5	B3	C13	D4
Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos.		B3	C13	D4
Conocer el fenómeno del pandeo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	
Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra		B3	C13	D4

Contenidos

Tema	
Introducción de materia	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
Aplicación al cálculo básico de uniones	Solicitaciones. Relación entre esfuerzo cortante, momento flector y densidad de carga Diagramas de solicitaciones Concepto de deformada o elástica
Flexión	Flexión pura. Tensión de Navier Flexión desviada Flexión simple. Fórmula de Zhuravski Ecuación de la elástica. Aplicación a algunos casos particulares Teoremas 1º, 2º, 3º y 4º de Mohr Efecto del esfuerzo cortante en la deformación de las vigas. Simetría y antisimetría. Flexión hiperestática. Método general de cálculo. Vigas continuas
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análisis de tensiones y de deformaciones Torsión hiperestática

Solicitaciones compuestas	Flexión y torsión combinadas en ejes de sección circular. Cálculo de tensiones y de deformaciones. Concepto de centro de cortadura. Flexión compuesta en cuerpos de poca esbeltez. Cálculo de tensiones y determinación de la línea neutra. Cálculo de tensiones y deformaciones en estructuras plano-espaciales
Columnas. Fundamentos de pandeo	Tipos de equilibrio Carga crítica de Euler Longitud de pandeo Límites de aplicación de la teoría de Euler

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	36	0	36
Prácticas de laboratorio	10	0	10
Seminario	4	0	4
Resolución de problemas de forma autónoma	0	77.5	77.5
Resolución de problemas	0	20	20
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
Lección magistral	Se presentarán los aspectos generales de la asignatura de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de más difícil comprensión para el alumnado. Se utilizará como guía el primer libro citado en la bibliografía y cada semana se indicará en la plataforma MOOVI el contenido que se trabajará durante la siguiente semana, para que el alumnado lo pueda trabajar previamente y seguir así las explicaciones con mayor aprovechamiento.
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.
Seminario	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten ahondar o complementar los contenidos de la asignatura. Se distribuirán en varias sesiones a lo largo del curso concretadas a inicios de curso
Resolución de problemas de forma autónoma	Se plantearán ejercicios y/o problemas para resolver de forma autónoma, dando los resultados de los mismos, que permitirán evaluar al alumnado el grado de consecución de las competencias de la materia
Resolución de problemas	Cada semana se dedicará un tiempo a la resolución por parte del alumnado de ejercicios o problemas propuestos, relacionados con el contenido que se esté viendo en el momento

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección 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. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Tiempo 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. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, ...) bajo la modalidad de concertación previa

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas de laboratorio	Se compondrá de informes de prácticas y examen final. PRÁCTICAS EXPERIMENTALES: La realización de prácticas se ajustarán a las pautas dadas antes de su realización. Se exigirá la entrega de informes de la prácticas experimentales realizadas, en total 4 prácticas. Se evaluarán cada una de ellas entre 0/10. Los informes representarán el 5% de valor EXAMEN EVALUACIÓN: Finalizadas las mismas se dispondrá de un día de prácticas para realizar un examen sobre el alcance y contenido de los temas/conceptos expuestos durante las mismas. Se evaluará de 0/10. Representará el 15% del valor total por este concepto. NOTA: El reparto anterior del 20% de la calificación obtenida se tendrá en cuenta en la 1ªconvocatoria del curso académico. En la 2ª convocatoria sólo representará el 10% del peso de la nota final. Resultados previstos en la materia: Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al Cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isostáticas sencillas Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C13	D4
Resolución de problemas	2 EJERCICIOS EVALUABLES: Se plantearán en clase de AULA ejercicio de casos de estructuras deformables y/o tests conceptuales. Su valoración será de 0 a 10 puntos. Cada uno de los ejercicios realizados representará el 20% por este concepto NOTA: La calificación será tendrá en cuenta SOLO en la 1ªconvocatoria del curso académico. Resultados previstos en la materia: 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 solicitaciones y las tensiones que éstas originan	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C13	D4

Resolución de problemas y/o ejercicios	La prueba se realizará en la fecha oficial marcada por el centro en el calendario de exámenes. Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura, consistente en la resolución por parte del alumnado de problemas y/o cuestiones teóricas breves. La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma. Resultados previstos en la materia: Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra NOTA: El reparto anterior del 40% de la calificación obtenida se tendrá en cuenta en la 1ªconvocatoria del curso académico. En la 2ª convocatoria representará el 90% del peso de la nota final.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C13	D4

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Evaluación continua segunda oportunidad

En esta segunda oportunidad, las prácticas de laboratorio sólo representarán el 10% del peso de la nota final, reservándose el 90% restante para la evaluación de problemas y/o ejercicios.

Consideraciones sobre la evaluación global

El alumnado podrá optar a una evaluación global que tendrá un peso del 100% de la nota, tanto en primera como en segunda oportunidad. En esta prueba se valorarán las competencias del conjunto de la asignatura. Se abrirá un plazo a partir de un mes desde comienzo de la actividad docente para solicitar la RENUNCIA a la evaluación continua. Dicha solicitud se entregará escaneada con la firma del alumnado y se subirá en formato pdf a la plataforma MOOVI. Dicha solicitud tendrá que ser confirmada por el profesorado de la asignatura.

Durante el curso actual NO se guardarán las calificaciones obtenidas de las prácticas de laboratorio de cursos anteriores ni las pruebas de seguimiento, puesto que, se modifica la evaluación de las mismas.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

José Antonio González Taboada, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, 1ª, Tórculo,

José Antonio González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, 1ª, Tórculo,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102
Física: Física II/V09G291V01107

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluidos				
Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	V09G291V01204			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Vence Fernández, Jesús			
Profesorado	Molares Rodríguez, Alejandro Vence Fernández, Jesús			
Correo-e	jvence@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	La materia de Mecánica de Fluidos tiene un carácter básico, donde se aplican los principios fundamentales de la física y la mecánica a la materia fluida. Se trata de que los alumnos/as de la titulación de los grados en ingeniería de la energía y recursos mineros y energéticos, adquieran los conocimientos y herramientas necesarias para saber analizar y comprender problemas fluidos de distinta categoría, para servir de apoyo la otras materias del plan de estudios relacionadas con las propiedades y el movimiento de los fluidos, de carácter tanto básico como más orientadas a problemas reales en el campo de la ingeniería. Se fomenta asimismo el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo. La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de los dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que lo fluido sea el medio de trabajo. El campo de aplicaciones de la Mecánica de Fluidos en ingeniería es muy amplio: transporte de fluidos en conducciones, aeronáutica, motores, barcos, flujos biológicos, etc. Los principios de la Mecánica de Fluidos son necesarios para campos tan diversos cómo: - Diseño de maquinaria hidráulica. - Lubricación. - Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío. - Diseño de sistemas de tuberías. - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrigeración, etc. - Aerodinámica de estructuras y edificios - Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B4	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.
B5	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.

C15	Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica	A1	C15	
Capacidad para la aplicación de estos conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de Fluidos e Hidráulica	A2 A3	B1 B3	
Conocer los procesos experimentales más utilizados cuando se trabaja con flujos de fluidos	A5	B1 B3 B4	
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de flujo de fluidos	A3	B4 B5	
Adquirir habilidades en el proceso de análisis de problemas industriales donde el fluido es el medio de trabajo	A4 A5	B5	D5

Contenidos

Tema	
1.- Conceptos fundamentales de los fluidos	1.1.- Concepto de fluido. 1.2.- Hipótesis de medio continuo. 1.3.- Viscosidad. 1.4.- Reología básica: ley de Navier-Poisson y ley de Newton de la viscosidad. 1.5.- Presión y carga: estática, dinámica y piezométrica. 1.6.- Fuerzas sobre fluidos: volumétricas y superficiales. 1.7.- Tensor de esfuerzos sobre una partícula fluida. 1.8.- Otras propiedades de interés en mecánica de fluidos.
2.- Estudio general del movimiento de los fluidos	2.1.- Enfoques clásicos: Euler vs. Lagrange. 2.2.- Concepto de campo de velocidad. 2.3.- Cinemática básica: aceleración y tensor de variación de la velocidad. 2.4.- Tensiones y deformaciones de la partícula fluida: relación con el tensor de variación de la velocidad. 2.5.- Clasificación de flujos de fluidos: - según condiciones cinemáticas - según condiciones geométricas - según condiciones mecánicas de contorno - según condiciones del movimiento interno 2.6.- Sistema vs. volumen de control 2.7.- Integrales extendidas a volúmenes fluidos: Teorema del transporte de Reynolds. 2.8.- Relaciones integrales para un volumen de control: conservación de la masa, conservación de la cantidad de movimiento y conservación de la energía. 2.9.- Relaciones diferenciales para una partícula fluida: continuidad y segunda ley de Newton. Ecuaciones de Navier-Stokes. 2.10.- Casos particulares: ecuación de Euler, teorema de Bernoulli, flujo incompresible, vorticidad e irrotacionalidad.
3.- Análisis dimensional y semejanza fluido-dinámica. Aplicaciones.	3.1.- Introducción al análisis dimensional. 3.2.- Teorema Pi de Buckinghan. 3.3.- Grupos adimensionales de importancia en la Mecánica de Fluidos: significación física. 3.4.- Semejanza: parcial y total. Efecto de escala.
4.- Movimiento laminar	4.1.- Introducción. 4.2.- Ecuaciones de Navier-Stokes simplificadas: movimiento estacionario unidireccional de líquidos. 4.3.- Casos particulares: Flujo de Couette y flujo de Hagen-Poiuseuille. 4.4.- Pérdida de carga en régimen laminar: factor de fricción.

5.- Movimiento turbulento	5.1.- Introducción. 5.2.- Enfoque estadístico de la turbulencia. 5.3.- Modelos RANS para la turbulencia. 5.4.- Otros modelos para la turbulencia de interés. 5.5.- Noción de capa límite. 5.6.- Tratamiento práctico-experimental de la pérdida de carga en régimen turbulento: - Diagrama de Nikuradse - Diagrama de Moody - Fórmulas empíricas para flujo en tuberías
6.- Movimientos de líquidos en tuberías de sección variable	6.1.- Introducción 6.2.- Pérdidas de carga localizadas: - Pérdida a la entrada de un tubo - Pérdida en un tubo a la salida - Pérdidas en válvulas - Pérdida en codos y otros elementos adaptadores singulares. - Pérdidas en válvulas 6.3.- Sistemas de tuberías: serie y paralelo. 6.4.- Redes de tuberías: ecuaciones de en el y ecuaciones de malla. 6.5.- Acoplamiento sistema-bomba.
7.- Flujo permanente en canales	7.1.- Introducción. 7.2.- Pérdidas de energía. 7.3.- Ecuaciones para flujo permanente uniforme: Sección más eficiente. 7.4.- Ecuaciones para flujo permanente no uniforme. 7.5.- Ecuación de la energía en transiciones. 7.6.- Salto hidráulico. 7.7.- Medición de flujo y regulación: compuertas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	15	29	44
Prácticas con apoyo de las TIC	4	4.5	8.5
Prácticas de laboratorio	14	20	34
Resolución de problemas	17	3	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	41	41
Examen de preguntas de desarrollo	0.83	0	0.83
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.67	0	1.67

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición directa, verbal, en el aula, por parte del profesorado de los temas indicados en el programa de la materia. Sería recomendable que el alumnado leyera el correspondiente tema con anterioridad y aportase cuestiones sobre las que le surgieron dudas.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se abordarán algún método básico de resolución de problemas asociados la redes de tubería empleando programas de cálculo genéricos: hoja de calculo y/o software de matemáticas. La licencia de los mismos será GNU GPL, o comercial subvencionada por la escuela/universidad.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán hasta 10 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 profesorado los resultados y las conclusiones de las mediciones realizadas, tras un análisis crítico de los mismos.
Resolución de problemas	El profesorado propone al alumnado una serie de problemas para intentar su resolución y la participación colectiva de toda la clase.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumnado resolverá los problemas propuestos por el profesorado, al que podrá consultar en los horarios establecidos para tutorías.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Resolución de problemas de forma autónoma	El profesorado publicará su horario de tutorías en la primera semana de curso en la plataforma de teledocencia. La existencia de este horario preasignado, no supone que no se puedan celebrar fuera del incluso, siempre de mutuo acuerdo entre alumnado y profesorado. Las tutorías podrán llevarse a cabo de forma presencial o no presencial, mediante medios telemáticos habituales (correo-e, foros de la plataforma de teledocencia, etc.) o mediante las herramientas que la universidad ponga a la disposición de alumnado y profesorado para tal fin (aulas y despachos virtuales, etc.).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Las mediciones y los resultados pedidos en la memoria de cada práctica serán evaluados a través de un informe de prácticas o cuestionario tipo test. Se realizará al menos una práctica. Peso: entre un 5% y un 15%, en función del número de prácticas realizadas a lo largo del curso (en la caja figura un 10% como valor medio representativo). Ver otros comentarios para los pesos y el método de evaluación. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la mecánica de fluidos y la hidráulica mediante la experimentación o simulación. Capacidad para aplicar estos conocimientos básicos en la resolución de problemas de mecánica de fluidos e hidráulica. Conocer los procesos experimentales más utilizados a la hora de trabajar con flujos de fluidos. Emplear técnicas actuales disponibles para el análisis de flujo de fluidos. Adquirir habilidades en el proceso de análisis de problemas industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	10	A1 B1 C15 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Resolución de problemas	Breves cuestionarios para el asentamiento de la teoría que podrán constar de: cuestiones teóricas o prácticas, incluida la resolución de breves ejercicios. Podrán ser cuestionarios tipo test. Las preguntas estarán basadas en el tratado/explicado en las últimas lecciones magistrales justo antes de la prueba. Se realizará al menos una prueba. Serán pruebas síncronas en clase, en papel o en la plataforma de teledocencia. Peso: entre un 5% y un 25%, en función del número de pruebas realizadas al largo del curso (en la caja figura un 20% como valor representativo). Ver otros comentarios para el método de evaluación. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica. Capacidad para la aplicación de los conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de fluidos e hidráulica. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los procesos industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	20	A1 B1 C15 D5 A2 B3 A3 B4 A4 A5
Examen de preguntas de desarrollo	Consistirá en dos pruebas escritas que podrán constar de: cuestiones teórico / prácticas que incluyan resolución de ejercicios y problemas y/o tema a desarrollar. Cada prueba representará el 15% de la calificación total. Para obtener más información, consulte la metodología detallada en la sección "otros comentarios sobre la evaluación RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica. Capacidad para la aplicación dieras conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de fluidos e hidráulica. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los procesos industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	30	A1 B1 C15 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Esta prueba coincidirá con el examen oficial establecido en el calendario del centro. Consistirá en una prueba escrita para la resolución de ejercicios / problemas. Consultar metodología detallada en el apartado "otros comentarios sobre la evaluación". RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica. Capacidad para la aplicación de los conocimientos básicos en la resolución de problemas de Mecánica de fluidos e hidráulica. Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los procesos industriales donde el fluido es el medio de trabajo.	40	A1 B1 C15 D5 A2 B3 A3 B4 A4 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

El/La estudiante podrá decidir libremente la metodología de evaluación (Global o Continua) dentro del plazo y procedimiento

establecidos a tal efecto por la escuela, y en cualquier caso de acuerdo con la normativa vigente.

En esta materia se calcularán dos notas para cada estudiante, una derivada de la modalidad de evaluación continua y otra de la evaluación global y se le asignará la más alta de las dos.

Modalidad Evaluación Continua

En el cálculo de la calificación final, se considerarán cuatro bloques de evaluación que tendrán los siguientes pesos:

- Prácticas de laboratorio (10%): entrega de un informe/cuestionario y/o realización de una prueba oral de al menos una práctica experimental/TIC a lo largo del curso.

- Resolución de problemas (Cuestionarios para el asentamiento de la teoría, 20%): cuestionarios a realizar en clase en formato papel o en la plataforma de teledocencia.

- Examen de preguntas de desarrollo (Primera prueba parcial de evaluación continua, 15%): prueba consistente en preguntas teóricas/prácticas, incluyendo resolución de ejercicios y problemas y/o desarrollo de un tema. Podrían incluir cuestionarios tipo test.

- Examen de preguntas de desarrollo (Segunda prueba parcial de evaluación continua, 15%): prueba consistente en preguntas teóricas/prácticas, incluyendo resolución de ejercicios y problemas y/o desarrollo de un tema. Podrían incluir cuestionarios tipo test.

- Resolución de problemas y/ ejercicios (Prueba final de evaluación continua, 40%): prueba consistente en preguntas teóricas/prácticas, incluyendo resolución de ejercicios y problemas y/o desarrollo de un tema. Podrían incluir cuestionarios tipo test.

En el espíritu del párrafo anterior, se asignará la nota final de curso a todo el alumnado mediante la siguiente fórmula:

Nota-Actas = máx {0.6 NC + 0.4 NF , NF + (1/30) NC (10 - NF)}

donde NC es la media ponderada de las pruebas de evaluación continua y las prácticas (en un rango de 0 a 10) y NF es la nota del examen final de reválida (también sobre 10).

Modalidad Evaluación Global

Se realizará un examen final en la fecha oficial aprobada en la junta de la escuela, con una puntuación del 100% de la asignatura.

Segunda oportunidad

En la convocatoria de segunda oportunidad (extraordinaria de julio) regirá la misma metodología que en la primera oportunidad, realizándose una nueva prueba de evaluación final para el alumnado que opte por la evaluación continua y un nuevo examen final para el itinerario siguiendo la evaluación global. En la modalidad de evaluación continua, por tanto, se conserva la nota de las pruebas parciales y de prácticas.

En caso de no presentarse a ningún examen final, la calificación será de No Presentado, salvo que el/la estudiante en el caso de haberse presentado a alguna prueba de evaluación, exprese por escrito el deseo de que le figure la nota correspondiente.

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

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

Fuentes de información
Bibliografía Básica
White, Frank M., **Mecánica de fluidos**, 6ª, McGraw-Hill, 2009
White, Frank M., **Fluid Mechanics**, 6ª, McGraw-Hill, 2009
Crespo Martinez, Antonio, **Mecánica de fluidos**, 1ª, Thomson, 2006
Bibliografía Complementaria
Streeter, Victor L. et al, **Fluid Mechanics**, 9ª, McGraw-Hill, 2000
Heras, Salvador de las, **Mecánica de fluidos en ingeniería**, 1ª, Iniciativa Digital Politècnica, 2012
Barrero Ripoll, Antonio et al., **Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, 1ª, McGraw-Hill, 2005
Batchelor, G. K., **An introduction to fluid dynamics**, Cambridge Mathematical Library edition, Cambridge Cambridge University Press, 2000
Hernández Krahe, J. M, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, 1ª, Servicio de publicaciones de la UNED, 2000
Agüera Soriano, José, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 1ª, Ciencia 3, 1996

Fox, Robert W.; McDonald, Alan T, **Introducción a la Mecánica de Fluidos**, 2ª, Interamericana - Mc-Graw Hill, 1995

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Resistencia de materiales/V09G311V01203
Sistemas térmicos/V09G311V01205

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102
Física: Física II/V09G311V01107
Matemáticas: Álegra lineal/V09G311V01103
Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas térmicos				
Asignatura	Sistemas térmicos			
Código	V09G291V01205			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
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://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo de la asignatura es que el alumnado adquiera 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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	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
B3	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.
B4	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.
C4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aplicaciones de la ingeniería termodinámica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C4	D2 D3
Comprender los aspectos básicos de balance de masa y energía en sistemas térmicos.	A3 A5	B1	C4	D2 D3

Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con transferencia de energía.	A3	B1 B3	C4	D2 D3
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas térmicos.	A5	B2 B4	C4	D2 D3
Profundizar en las técnicas de análisis de procesos.	A1	B2	C4	D2 D3

Contenidos	
Tema	
Introducción a los sistemas térmicos.	Sistema termodinámico. Propiedades termodinámicas. Unidades. Equilibrio térmico, principio cero de la termodinámica. Concepto de temperatura.
Ecuaciones de estado térmicas y propiedades térmicas observables de un sistema.	Ecuación de estado térmica. Propiedades térmicas de un sistema. Gases ideales. Ecuaciones de estado de los gases reales.
Trabajo y el primer principio de la termodinámica. propiedades energéticas de un sistema.	Concepto mecánico de la energía. Trabajo. Energía de un sistema. Transferencia de energía por calor. Balance de energía en sistemas cerrados. Propiedades energéticas de un sistema. Energía interna y entalpía. Capacidades caloríficas.
Transformaciones de un sistema gaseoso.	Transformaciones de un gas ideal. Transformaciones Politropicas.
Propiedades de una sustancia pura, simple y compresible.	Estado termodinámico. La relación p-v-T. Cálculo de propiedades termodinámicas. Cálculo de variaciones de energía interna y entalpía.
Primer principio en sistemas abiertos.	Conservación de la masa. Conservación de la energía. Análisis de volúmenes de control en estado estacionario. Estados transitorios. Ciclos.
Segundo principio de la termodinámica.	Formulación del Segundo Principio. Irreversibilidades. Aplicación a ciclos termodinámicos. Escala Kelvin de temperaturas. Rendimientos máximos. Ciclo de Carnot.
Entropía.	Desigualdad de Clausius. La propiedad termodinámica entropía. Variación de entropía. Cálculo de entropía. Procesos reversibles. Balances de entropía en sistemas cerrados y abiertos.
Ciclos temodinámicos técnicos	Ciclos de sustancia condensable. Ciclos de Gas.
Mezclas no reactivas.	Conceptos generales. Sistemas homogéneos multicomponentes. Mezclas ideales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	35	55
Resolución de problemas	16	45	61
Prácticas de laboratorio	10	0	10
Seminario	4	17.5	21.5
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
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objecto de estudio. Bases en las que se sustenta. Relación con otras materias. Aplicaciones tecnológicas
Resolución de problemas	Formulación, análisis y resolución de problemas para la consolidación y aplicación de los contenidos teóricos.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reales en el laboratorio que complementan los contenidos de la materia.
Seminario	Resolución de dudas de los contenidos teóricos de la materia. Discusión participativa del alumnado en relación a la comprensión de los conceptos e ideas que vertebran el contenido de la materia

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	Todas estas actividades estarán tuteladas por el profesorado; bien durante las horas lectivas, bien durante las horas oficiales de tutorías, o durante la revisión de las pruebas y exámenes
Resolución de problemas	Todas estas actividades estarán tuteladas por el profesorado; 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 profesorado; bien durante las horas lectivas, bien durante las horas oficiales de tutorías, o durante la revisión de las pruebas y exámenes
Seminario	Todas estas actividades estarán tuteladas por el profesorado; bien durante las horas lectivas, bien durante las horas oficiales de tutorías, o durante la revisión de las pruebas y exámenes

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Se valora a través de tres exámenes de teoría tipo test. Cada uno de estos exámenes de teoría puntuará un 5% de la nota final. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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.	15	A1 B1 C4 D2 A2 B3 D3 A3 A4 A5
Prácticas de laboratorio	Se valora a través de un examen de tipo test al finalizar las prácticas de laboratorio. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con transferencia de energía. Profundizar en las técnicas de análisis de procesos.	5	A1 B1 C4 D2 A2 B3 A3 B4 A4
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán dos pruebas, cada una con un peso del 40% de la calificación final: una durante el cuatrimestre y otra en la fecha oficial establecida en el calendario del centro. Serán escritas de resolución de problemas y/o ejercicios. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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.	80	A1 B1 C4 D2 A2 B2 D3 A3 B3 A4 B4 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN CONTINUA

Los exámenes de teoría y prácticas previos al examen final de primera oportunidad (Final Enero) permitirán obtener 2.0 puntos sobre un total de 10 puntos. El examen de problemas previo al examen final de primera oportunidad (Final Enero) permitirá obtener 4.0 puntos sobre un total de 10 puntos. Para aquel alumnado en evaluación continua no son recuperables estos exámenes en la primera oportunidad (Final Enero).**CONSIDERACIONES SOBRE LA SEGUNDA OPORTUNIDAD**

El alumnado podrá presentarse a un examen que incluirá preguntas sobre todos los contenidos de la materia, pudiendo acceder al 100% de la calificación.CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN GLOBAL

Los exámenes realizados en fecha oficial consistirán en tres pruebas de teoría y una de prácticas tipo test, con un valor de 0.5 puntos cada una. Los ocho puntos restantes son de resolución de problemas.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la web del centro:http://minaseenerxia.uvigo.es/é/docencia/examenes

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**, John Wiley & Sons, Inc.,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Transmisión de calor/V09G291V01206

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica de fluidos/V09G291V01204

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102
Física: Física II/V09G291V01107
Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transmisión de calor				
Asignatura	Transmisión de calor			
Código	V09G291V01206			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Fernández Seara, Jose Pequeño Aboy, Horacio			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Profundizar en el conocimiento de los procesos y equipos industriales más relevantes que impliquen transferencia de calor.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	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
B3	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.
B4	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.
C10	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Identificación de los modos de transferencia de calor así como el planteamiento y resolución de problemas de ingeniería relacionados	A2		C10	D3
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con transferencia de energía	A1 A2 A3 A5	B2 B3	C10	D3

Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de la transmisión de calor	A1 A2 A3 A5	B1 B3 B4	C10	D2 D3
Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada	A1 A2 A3 A4	B1 B3 B4	C10	D2 D3
Calcular instalaciones de transferencia de calor	A1 A2 A3 A5	B1 B2 B3 B4	C10	D2 D3
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de la ingeniería térmica	A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4	C10	D2 D3

Contenidos	
Tema	
1. INTRODUCCIÓN A LA TRANSMISIÓN DE CALOR	1.1. La transmisión de calor y la termodinámica 1.2. Mecanismos de transmisión del calor 1.3. Complejidad del fenómeno de transmisión del calor 1.4. Importancia del estudio de la transmisión de calor. Aplicaciones
2. CONCEPTOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES EN CONDUCCIÓN	2.1. Campo de temperaturas, líneas y superficies isotermas 2.2. Gradiente de temperatura 2.3. Calor, flujo de calor y densidad de flujo de calor 2.4. Ley de Fourier 2.5. Ecuación general de transmisión de calor por conducción 2.6. Condiciones de unicidad: geométricas, físicas, iniciales, de contorno 2.7. Proceso general de solución de los problemas en conducción 2.8. Conductividad térmica y mecanismos de conducción 2.9. Conductividad térmica en sólidos, líquidos y gases 2.10. Difusividad térmica
3. CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE UNIDIRECCIONAL	3.1. Pared plana infinita 3.2. Pared plana compuesta 3.3 Cilindro infinito 3.4. Cilindro compuesto 3.5. Espesor crítico de aislamiento en tuberías 3.6. Esfera 3.7. Esfera compuesta 3.8. Espesor crítico de aislamiento en una esfera 3.9. Ecuación general para casos particulares 3.10 Resistencia térmica de contacto 3.11. Analogía termo-eléctrica.
4. SUPERFICIES ADICIONALES O ALETAS	4.1. Introducción 4.2. Tipos de aletas 4.3. Ecuación general de las aletas y condiciones de contorno 4.4. Aletas de sección transversal constante 4.5. Flujo de calor disipado por una aleta 4.6. Aletas de sección transversal variable 4.7. Eficiencia de las aletas 4.8. Eficiencia de una superficie aleteada 4.9. Flujo de calor disipado por una superficie aleteada 4.10. Efecto de la colocación de aletas rectas
5. CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE MULTIDIRECCIONAL	5.1. Régimen permanente en más de una dirección 5.2. Placas rectangulares 5.3. Principio de superposición 5.4. Cilindro de longitud finita 5.5 Factor de forma
6. CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN TRANSITORIO	6.1. Régimen transitorio y parámetros adimensionales 6.2. Conducción transitoria en una placa infinita 6.3. Conducción transitoria en cilindros infinitos 6.4. Conducción en régimen transitorio en más de una dirección. Método del producto de soluciones 6.5. Método de la capacidad térmica global

7. MÉTODOS NUMÉRICOS	7.1. Introducción 7.2. Método de diferencias finitas. Discretización del dominio y del tiempo 7.3. Método de las diferencias finitas en régimen permanente 7.4. Método de las diferencias finitas en régimen transitorio
8. CONCEPTOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES EN CONVECCIÓN	8.1. Introducción 8.2. Tipos de convección 8.3. Planteamiento general del problema de convección 8.4. Conceptos básicos 8.5. Análisis dimensional, magnitudes fundamentales y derivadas 8.6. Teorema PI de Buckingham. Método de los Índices 8.7. Parámetros adimensionales. 8.8. Coeficientes de convección: local, medio
9. CONVECCIÓN FORZADA Y CONVECCIÓN NATURAL	9.1. Parámetros adimensionales en convección forzada 9.2. Temperatura de cálculo de las propiedades del fluido 9.3. Convección forzada externa 9.4. Convección forzada interna 9.5. Parámetros adimensionales en convección natural 9.6. Convección natural en espacios ilimitados 9.7. Convección natural en espacios limitados 9.8. Convección mixta
10. CONVECCIÓN CON CAMBIO DE FASE. CONDENSACIÓN Y EBULLICIÓN	10.1. Introducción 10.2. Condensación. Tipos 10.3. Condensación en película sobre una pared vertical plana 10.4. Condensación sobre tubos horizontales 10.5. Condensación sobre un haz de tubos 10.6. Condensación sobre superficies y tubos inclinados 10.7. Condensación sobre esferas 10.8. Condensación en convección forzada 10.9. Ebullición. Tipos 10.10. Ebullición en recipientes. 10.11. Ebullición en convección forzada
11. INTERCAMBIADORES DE CALOR	11.1. Introducción 11.2. Clasificación general 11.3. Principales tipos de intercambiadores 11.4. Tipos de análisis de intercambiadores 11.5. Coeficiente global de transmisión de calor 11.6. Resistencia térmica controlante 11.7. Distribución de temperaturas en los intercambiadores 11.8. Cálculo del flujo de calor intercambiado 11.9. Método de la diferencia de temperaturas 11.10. Método de la eficiencia-número de unidades de transferencia (Ef-N.T.U.) 11.11. Comparación entre los métodos DTLM y Ef-N.T.U. Planteamiento general de los problemas 11.12. Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor 11.13. Método general de cálculo de un intercambiador por procesos iterativos
12. CONCEPTOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES EN RADIACIÓN	12.1. Introducción 12.2. Conceptos básicos en el proceso de intercambio de energía radiante: ley de Prevost, intensidad de radiación, emitancia, radiosidad e irradiación 12.3. Proceso de intercambio de energía radiante 12.4. Cuerpo negro: intensidad de radiación, ley de Stefan-Bolztmann, ley de Planck, ley de Wien, ley del desplazamiento de Wien 12.5. Ley de Lambert. Superficies mates o difusas. 12.6. Emisividad, absortividad, reflectividad y transmitividad 2.7. Superficie gris. Generalización de la Ley de Stefan-Boltzman 12.8. Ley de Kirchoff
13. INTERCAMBIO DE CALOR POR RADIACIÓN EN MEDIO NO PARTICIPANTE	13.1. Introducción 13.2. Concepto de factor de forma 13.3. Factor de forma entre dos superficies 13.4. Factores de forma en un recinto cerrado 13.5. Cálculo de los factores de forma 13.6. Balance de energía radiante en una superficie cualquiera 13.7. Intercambio de calor entre superficies negras 13.8. Métodos de cálculo del intercambio de calor en un recinto cerrado

14. INTERCAMBIO DE CALOR POR RADIACIÓN EN MEDIO PARTICIPANTE	14.1. Introducción 14.2. Absorción volumétrica monocromática en un gas. Ley de Beer 14.3. Comportamiento real de un medio participante 14.4. Flujo de calor intercambiado en un recinto con N superficies negras y un gas participante. Radiación en hornos y calderas 14.5. Radiación solar

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	36	72.5	108.5
Prácticas de laboratorio	10	20	30
Seminario	4	5	9
Examen de preguntas objetivas	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
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia en clase por parte del profesorado.
Prácticas de laboratorio	Resolución de los problemas y ejercicios propuestos al alumnado en clase relacionados con los contenidos expuestos en las lecciones magistrales.
Seminario	Realización de prácticas en el aula de informática utilizando programas de cálculo.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clase y en el horario de tutorías. Durante la clase sólo se atenderán las dudas que se refieran a conceptos que se están explicando en ese momento. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Seminario	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clase y en el horario de tutorías. Durante la clase sólo se atenderán las dudas que se refieran a conceptos que se están explicando en ese momento. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clase y en el horario de tutorías. Durante la clase sólo se atenderán las dudas que se refieran a conceptos que se están explicando en ese momento. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Durante el cuatrimestre, en fecha diferente a la del examen oficial, se realizará una prueba que podrá incluir preguntas de teoría y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos. En esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3	C10	D2 D3
Prácticas de laboratorio	Se valorará a asistencia a las sesiones tipo B y el informe de prácticas. En esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C10	D2

Examen de preguntas objetivas	En este examen, que se realizará en la fecha oficial establecida en el calendario de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía, se podrán incluir preguntas de teoría y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos durante el transcurso de la docencia de la asignatura Resultados previstos en la materia: Identificación de los modos de transferencia de calor así como el planteamiento y resolución de problemas de ingeniería relacionados. Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con transferencia de energía. Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de la transmisión del calor. Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada. Calcular instalaciones de transferencia de calor. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de la ingeniería térmica	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C10	D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Consideraciones sobre la Evaluación Continua:

El alumnado deberá obtener una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en la suma de las calificaciones obtenidas en cada metodología evaluada.

Consideraciones sobre la Evaluación Global:

El alumnado tendrá derecho a renunciar a la evaluación continua una vez transcurrido un mes desde el inicio de la actividad docente (siguiendo la normativa de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía) y su calificación se obtendrá del examen realizado en la fecha oficial, debiendo obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10 en dicha prueba.

Consideraciones sobre la Segunda Oportunidad:

El estudiantado que no haya superado la asignatura por la modalidad de evaluación continua o evaluación global en la primera oportunidad tendrá derecho a una segunda oportunidad realizando una prueba en la fecha oficial que consta en el calendario del centro, donde deberá obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10.

El calendario de exámenes del centro está disponible en la siguiente dirección:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Incropera F.P., Dewitt D.P., **Fundamentals of heat and mass transfer**, 4ª Edición, Editorial John Wiley & Sons, 1996

Bibliografía Complementaria

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, Ciencia 3, 2005

Fernández Seara J., Sieres Atienza J. Uhía Vizoso F.J., **Manual de prácticas de transmisión de calor**, 1ª Edición, Gamesal, 2006

Chapman A.J., **Transmisión de calor**, 3ª Edición, Librería Editorial Bellisco, 1990

Mills A.F., **Transferencia de calor**, Irwin, 1995

Holman J.P., **Transferencia de calor**, 8ª Edición, Mc Graw Hill, 1998

Bejan, **Heat transfer**, John Wiley & Sons, 1993

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102
Física: Física II/V09G291V01107
Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G291V01109

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología ambiental				
Asignatura	Tecnología ambiental			
Código	V09G291V01207			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Barrionuevo Giménez, Rafael			
Profesorado	Barrionuevo Giménez, Rafael			
Correo-e	rbarrio@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta asignatura se pretende mostrar cuales son las principales fuentes de contaminación así como las metodologías disponibles para evaluar su impacto.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B2	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
B4	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.
C17	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D4	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer el medio físico y su caracterización.	A1	B2	C17	D1
	A2	B4		D2
	A3			D3
	A4			D4
	A5			D5

Identificar y evaluar las fuentes e impacto de la contaminación.	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Aplicar métodos de evaluación de impacto ambiental.	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Conocer las tecnologías básicas de prevención y control de la contaminación atmosférica y de aguas	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5

Contenidos

Tema	
Caracterización del medio físico y recursos para su caracterización	Clima, paisaje, topografía, medio hídrico, suelos, geología, patrimonio, cultural, fauna, flora, medio socioeconómico.
Fuentes de contaminación, impacto y medida de su impacto.	Contaminación atmosférica y calidad del aire Contaminación hídrica y calidad del agua Contaminación de suelos y aguas subterráneas Contaminación acústica Residuos sólidos y efluentes
Evaluación de Impacto Ambiental. Metodología y legislación	Legislación Metodologías
Tecnologías para el control de la contaminación ambiental	Tecnologías para tratamiento de residuos Tecnologías para la prevención de la contaminación atmosférica Tecnologías para la prevención de la contaminación de las aguas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	17	30	47
Estudio de casos	7.5	15	22.5
Resolución de problemas	7.5	30	37.5
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Seminario	4	8.5	12.5
Examen de preguntas objetivas	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
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiantado
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución
Resolución de problemas	En muchos de los estudios de casos de análisis que se abordarán durante el curso, el alumnado deberá 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.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Seminario	Actividad tutelada enfocada al trabajo sobre un tema específico, que permite ahondar o complementar los contenidos de la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Lección magistral	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma docente MooVi).
Estudio de casos	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma docente MooVi).
Resolución de problemas	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma docente MooVi).
Seminario	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma docente MooVi).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	El alumnado deberá resolver problemas de desarrollo práctico que se trabajan previamente en el aula. Se evalúan los resultados previstos en la materia siguientes: Identificar y evaluar las fuentes e impacto de la contaminación. Aplicar métodos de evaluación de impacto ambiental.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Prácticas de laboratorio	Se tendrá en cuenta en la evaluación la asistencia a las prácticas de laboratorio. Se evalúan los resultados previstos en la materia siguientes: Identificar y evaluar las fuentes e impacto de la contaminación. Conocer las tecnologías básicas de prevención y control de la contaminación atmosférica y aguas.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Seminario	Se tendrá en cuenta la realización de un o dos problemas relacionados con los seminarios. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia.	10	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Examen de preguntas objetivas	Prueba de evaluación que plantea cuestiones teórico-prácticas de respuesta objetiva, relacionada con los contenidos impartidos en el aula. Se evalúan los resultados previstos en la materia siguientes: Conocer el medio físico y su caracterización. Identificar y evaluar las fuentes e impacto de la contaminación Conocer las tecnologías básicas de prevención y control de la contaminación atmosférica y aguas.	30	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua comprenderá los siguientes apartados:

· (40%) Examen escrito de problemas (4 problemas).

· (30%) Examen de ejercicios teórico-prácticos. Contienen teoría o algún ejercicio práctico de aplicación directa. (3 ejercicios).

· (20%) Examen de prácticas. (2 hojas de cálculo).

· (10%) Problema o problemas relacionado/s con el seminario (1 o 2 problemas).

En la modalidad de evaluación continua el número máximo de faltas a laboratorios más seminario se establece como porcentaje (20%) que se corresponde con 2 faltas en total.

En la primera oportunidad el estudiantado se examinará bajo el sistema de evaluación continua, salvo que haya renunciado

expresamente. La fecha mínima para solicitar la renuncia a evaluación continua no será inferior a un mes desde el comienzo de impartición de la asignatura.

En ningún caso, el/la estudiante tendrá que enfrentarse por primera vez a una prueba que suponga más del 40% de la calificación de la asignatura.

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN GLOBAL

Si el alumnado hubiese decidido realizar un examen global el sistema de porcentajes sería el siguiente:

· (40%) Examen escrito de problemas (4 problemas)

· (40%) Examen de ejercicios teórico-prácticos. Contienen teoría o algún ejercicio práctico de aplicación directa. (4 ejercicios)

· (20%) Problema o problemas relacionado/s con el seminario (2 problemas)

CONSIDERACIONES SOBRE LA SEGUNDA OPORTUNIDAD

En la segunda oportunidad el alumnado se examinará bajo el sistema de evaluación continua, salvo que haya dejado constancia expresa en tiempo y forma según normativa. Este examen tendrá la misma configuración que la evaluación global de primera oportunidad.

Calendario de exámenes: pueden consultarse en la página web del centro

http://minasyenergia.uvigo.es/gl/docencia/exames

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Burel F. y Baudry J., **Ecología del Paisaje**, Mundi Prensa Lirbos SA, 2002
Canter L.W., **Maual de la Evaluación del Impacto Ambiental**, McGraw-Hill, 1998
Kiely G., **Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión**, McGraw-Hill, 1999
Bibliografía Complementaria
Ayala Carcedo F.J. y Vadillo Fernández L., **Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería**, Instituto Geológico y Minero de España, 2005
López Gimeno C., **Manual de estabilización y revegetación de taludes**, Carlos López Gimeno, 1999
Vaquero Díaz I., **Manual de diseño y construcción de vertederos de residuos sólidos urbanos**, 1ª, Carlos López Gimeno, 2004
Polprasert C., **Organic Waste Recycling: Technology and Management**, IWA Publishing, 2007
Tchobanoglous G, **Gestión Integral de Residuos Sólidos**, McGraw-Hill, 1996
Nemerow N.L., Dasgupta A., **Tratamiento de Vertidos Industriales y peligrosos**, Díaz de Santos, 1998
López Jimeno C., Aduvire Patacas O., Escribano González A., **Manual de Construcción y restauración de escombreras**, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, 2006
LaGrega M.D., Buckingham P.L., Evans J.C., **Hazardous Waste Management**, 2nd, Waveland Press, Inc., 1994

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología electrónica				
Asignatura	Tecnología electrónica			
Código	V09G291V01208			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Moure Rodríguez, María José			
Profesorado	Moure Rodríguez, María José			
Correo-e	mjmoure@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta materia es dotar al alumnado de una formación básica, tanto teórica cómo práctica, sobre los conceptos fundamentales de la electrónica en cinco áreas: electrónica analógica, electrónica digital, sensores industriales, electrónica de potencia y electrónica de comunicaciones. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	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
C16	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.
C44	Conocer los sensores para medida de variables físicas.
C45	Capacidad para seleccionar y utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D4	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer el funcionamiento básico de los dispositivos electrónicos.	A4 A5	B1 B2	C16 C45	D4
Conocer el funcionamiento de circuitos digitales básicos	A3 A4 A5	B1 B2	C16	

Conocer las estructuras de los sistemas de adquisición de datos	A1 A3 A4 A5	B1 B2	C16 C45	
Comprender los aspectos básicos de los distintos tipos de sensores y sus aplicaciones	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C44	D3
Seleccionar y utilizar herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento del valor de las variables	A3 A4 A5	B1 B2	C16	
Conocer los principios básicos de la instrumentación programable y su utilización	A4 A5	B1	C16 C45	D4
Conocer la estructura de los convertidores electrónicos de potencia básicos	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C16	D4

Contenidos	
Tema	
Introducción	-Control y supervisión de sistemas industriales por medio de la electrónica -Algunos casos representativos
Dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos	-Componentes y dispositivos electrónicos -Dispositivos electrónicos pasivos y activos -Circuitos electrónicos analógicos y digitales -Sistemas electrónicos
Díodos y rectificación	-El diodo, funcionamiento y características. -Tipos de diodos. -Modelos de funcionamiento. -Análisis de circuitos con diodos. -Circuitos rectificadores. -Rectificación y filtrado. -El tiristor.
Transistores	-El transistor bipolar, principio de funcionamiento y curvas características. -Zonas de trabajo. -Cálculo del punto de polarización. -El transistor en conmutación. -El transistor como amplificador. -Transistores unipolares.
Amplificación	-Concepto de amplificador. -Concepto de realimentación. -El amplificador operacional (AO) -Algunos montajes básicos con AO -El amplificador de instrumentación.
Electrónica Digital I	-Sistemas de Numeración -Álgebra de Boole -Funciones combinacionales. Análisis, síntesis, simplificación. -Circuitos combinacionales
Electrónica Digital II	-Biestables -Circuitos Secuenciales -Sistemas programables -Microcontroladores -Memorias
Sensores electrónicos	-Sensores. -Tipos de sensores en función de las magnitudes a medir. -Algunos sensores de especial interés. -Equivalente eléctrico de algunos sensores típicos. -Estudio de algunos casos de acoplamiento sensor-cad.
Convertidores analógico-digitales	-Señales analógicas y señales digitaleis. -El convertidor analógico digital (CAD). -Muestreo, cuantificación y digitalización. -Características más relevantes de los CAD: número de bits,velocidad, rango de conversión y coste.

Comunicaciones Industriales	- Introducción a las comunicaciones - Buses de datos Industriales
Electrónica de Potencia	- Circuitos convertidores de energía - Rectificadores - Fuentes de alimentación lineales y conmutadas
Prácticas de laboratorio	- Manejo de herramientas software de diseño y simulación de circuitos. - Manejo de instrumentación de medida y generación de señales eléctricas. - Montaje y verificación de circuitos basados en diodos, transistores, amplificadores operacionales, convertidores analógico/digitales y digitales/analógico.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	0	28
Resolución de problemas	8	0	8
Estudio previo	0	49	49
Resolución de problemas de forma autónoma	0	48.5	48.5
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Examen de preguntas 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
Lección magistral	Se desarrollará en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirá en una exposición por parte del profesorado de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que previamente debió trabajar el alumnado. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. Durante las sesiones se buscará participación activa del alumnado.
Resolución de problemas	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación lo más activa posible del alumnado.
Estudio previo	Preparación previa de las sesiones teóricas de aula: Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, el estudiantado dispondrá de una serie de materiales que ha de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones. Preparación previa de las prácticas de laboratorio: Es absolutamente imprescindible que, para un correcto aprovechamiento, el alumnado realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrarán indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumnado deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio de consolidación y repaso de las sesiones teóricas: Después de cada sesión teórica de aula el alumnado debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar liquidadas todas sus dudas con respeto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesorado a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
Prácticas de laboratorio	Se desarrollarán en los horarios establecidos por la dirección del centro. Las sesiones estarán supervisadas por el profesorado, que controlará la asistencia y valorará el aprovechamiento de las mismas. Durante las sesiones de prácticas el alumnado realizará actividades del siguiente tipo: -Montaje de circuitos. -Manejo de instrumentación electrónica -Medidas sobre circuitos -Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación -Recopilación y representación de datos. Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes. Durante tres sesiones de prácticas de una hora de duración cada una se realizarán pruebas puntuables de resolución de problemas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Resolución de problemas	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del alumnado. La cita con el/la docente correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado. El enlace al perfil de contacto de la profesora María José Moure Rodríguez es: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11642
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del alumnado. La cita con el/la docente correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado. El enlace al perfil de contacto de la profesora María José Moure Rodríguez es: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11642
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del alumnado. La cita con el/la docente correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado. El enlace al perfil de contacto de la profesora María José Moure Rodríguez es: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11642

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Evaluación de las prácticas de laboratorio: Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son: - Preparación previa de las prácticas - Aprovechamiento de la sesión Los enunciados de las prácticas estarán a disposición del alumnado con antelación. Se evaluará la preparación previa de la práctica a través de actividades puntuables previas a la sesión presencial. El la sesión de laboratorio, el alumnado llenará un conjunto de hojas de resultados, que entregarán a la finalización de la misma. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento. Mediante esta metodología se evalúan los resultados previstos en la materia siguientes: Conocer el funcionamiento básico de los dispositivos electrónicos. Seleccionar y utilizar herramientas informáticas para el análisis y visualización del valor de las variables.	30	A1 A2 A4 A5	B1	C16 C45	D4
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas de resolución de problemas y/o preguntas de desarrollo que se realizan a lo largo del cuatrimestre en las que se evalúan los contenidos teóricos de la asignatura. Consistirán en la realización individual de pruebas objetivas referidas a un conjunto de temas de la asignatura. Mediante esta metodología se evalúan los resultados previstos en la materia siguientes: Conocer el funcionamiento básico de los dispositivos electrónicos. Conocer el funcionamiento de circuitos digitales básicos. Conocer las estructuras de los sistemas de adquisición de datos. Comprender los aspectos básicos de los distintos tipos de sensores y sus aplicaciones. Conocer los principios básicos de la instrumentación programable y su utilización. Conocer la estructura de los convertidores electrónicos de potencia básicos.	70	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C16 C44 C45	D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua

Primera oportunidad:

La evaluación continua se realizará a lo largo del cuatrimestre y tendrá una parte de evaluación de contenidos teóricos (70% de nota final) y otra de las prácticas de laboratorio (30% de la nota final).

La parte teórica de la asignatura se evalúa mediante tres pruebas parciales (PP1, PP2 e PP3) que se realizarán dentro del horario lectivo asignado a la materia. La nota de teoría (T) se obtendrá a partir de la siguiente media ponderada:

T = 0,3 x PP1 + 0,3 x PP2 + 0,4 x PP3

Respecto a las prácticas de laboratorio, el alumnado será evaluado en todas las sesiones y obtendrá una nota por cada práctica. Las sesiones sin asistencia serán calificadas con un cero. La nota de laboratorio (L) se obtendrá del promedio de las notas de las prácticas. La calificación L obtenida en prácticas se conservará durante dos cursos académicos si el estudiante no superase la asignatura en el curso actual.

La calificación de evaluación continua (C) se calculará como:

C = 0,7 x T + 0,3 x L si T y L son mayores o iguales a 4 puntos sobre 10,

C = 4,5 si T o L es menor a 4 puntos sobre 10.

El alumnado que no haya superado la evaluación continua durante el cuatrimestre, podrá recuperar la parte teórica en la fecha aprobada por la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía para el examen final de primera oportunidad. En este caso el alumnado realizará un examen que versará sobre todos los contenidos teóricos de la asignatura. La nota obtenida en este examen sustituirá la obtenida durante las evaluaciones parciales del cuatrimestre (T).

Segunda oportunidad:

El alumnado que no haya superado la evaluación continua en la primera oportunidad podrá realizar un examen de todos los contenidos teóricos de la asignatura en la fecha aprobada para los exámenes de segunda oportunidad. La nota obtenida en este examen sustituirá la obtenida en la primera oportunidad (T).

La calificación de evaluación continua (C) se calculará de la misma forma que en primera oportunidad:

C = 0,7 x T + 0,3 x L si T y L son mayores o iguales a 4 puntos sobre 10,

C = 4,5 si T o L es menor a 4 puntos sobre 10.

2.- Evaluación global

La materia puede ser superada con nota máxima mediante evaluación continua o evaluación global. Ambos métodos son excluyentes. Si el/la estudiante asiste a más de 2 sesiones de laboratorio, se considera que opta por la evaluación continua. Con todo, aquella persona que se desee renunciar a la evaluación continua, podrá hacerlo en un plazo máximo de un mes antes da finalización de las clases. La solicitud debe realizarse por correo electrónico dirigida a la coordinadora de la materia.

Quien opte por evaluación global también tendrá dos oportunidades de evaluación, primera y segunda oportunidad. En ambos casos la evaluación consistirá en dos exámenes, uno de la parte teórica de la materia con un peso de 70% y otro de la parte práctica de laboratorio con un peso del 30%.

El examen teórico será una prueba escrita con una duración de dos horas y la de laboratorio tendrá una duración de una hora y se realizará en el laboratorio de prácticas asignado a la materia.

Para superar la asignatura mediante evaluación global, será necesario obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10, tanto en la prueba escrita como en la prueba de laboratorio.

El calendario de exámenes puede consultarse en la página de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía:

https://minaseenerxia.uvigo.es/es/estudantes/docencia/examenes/

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Malvino, Albert; Bates, David J., **Principios de Electrónica**, 7ª,
Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **ELECTRÓNICA: TEORIA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**, 10ª,
Rashid, M.H., **CIRCUITOS MICROELECTRONICOS: ANALISIS Y DISEÑO**, 2ª,
TOCCI, RONALD J., NEAL S. WIDMER , GREGORY L. MOSS, **Sistemas digitales. Principios y aplicaciones**, 10ª,
Lago Ferreiro, A.; Nogueiras Meléndez, A. A., **Dispositivos y Circuitos Electrónicos Analógicos: Aplicación práctica en laboratorio**,
Bibliografía Complementaria
Malik N. R., **Electronic Circuits. Analysis, simulation, and design**,
Wait, J.; Huelsman, L.; Korn, G., **INTRODUCCION AL AMPLIFICADOR OPERACIONAL**, 4ª,
Pleite Guerra, J.; Vergaz Benito, R.; Ruíz de Marcos; J. M., **Electrónica analógica para ingenieros.**,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103
Física: Física I/V09G311V01102
Física: Física II/V09G311V01107
Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109
Circuitos y máquinas eléctricas/V09G311V01201

Otros comentarios

- Es muy importante que el estudiantado mantenga actualizado su perfil en la plataforma MooVi de la materia, pues cualquier comunicación colectiva relativa a la misma se realizará a través del foro de noticias asociado. Las comunicaciones individuales se realizarán a través de la dirección de correo personal que figure en el perfil.
- El alumnado podrá consultar cualquier duda relativa las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención personalizada.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería mecánica				
Asignatura	Ingeniería mecánica			
Código	V09G291V01209			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Fernández Vilán, Ángel Manuel Izquierdo Belmonte, Pablo			
Correo-e	avilan@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura proporcionará al alumnado conocimientos de los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en el campo de la ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos sobre los conceptos más importantes relacionados con la teoría máquinas y mecanismos. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis cinemático y dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas y analítica, como mediante la utilización eficaz de software de simulación. Asimismo servirá de introducción a aspectos sobre maquinaria que abordará en asignaturas de cursos posteriores de la Titulación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C18	Conocimientos y capacidades para el cálculo, construcción y diseño de máquinas
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y 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.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3

Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquina y Mecanismos	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3
Conocer y aplicar las técnicas de análisis cinemático y dinámico a sistemas mecánicos.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D2 D3
Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3
Aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3
Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3
Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Ensayo de Máquinas	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3

Contenidos

Tema	
Introducción	Introducción. Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática. Miembros y pares cinemáticos. Clasificación. Esquematización, modelización y simbología. Movilidad. Grados de libertad. Topología de mecanismos. Síntesis de mecanismos. Funcional. Dimensional.
Análisis geométrico de mecanismos.	Análisis gráfico Análisis grafo-analitico Puntos muertos
Análisis cinemático de mecanismos.	Definición. Velocidad y aceleración de puntos. Velocidad angular y aceleración angular de sólidos. Ecuaciones cinemáticas del sólido rígido. Ecuaciones cinemáticas en las ligaduras. Resolución por cinemática gráfica. Centro instantáneo de rotación. Polo de aceleraciones. Cinemática en sistemas con pares de contacto.
Análisis estático de mecanismos.	Fundamentos. Reducción de fuerzas. Método de los trabajos/potencias virtuales.
Análisis dinámico de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica general de máquinas. Trabajo y potencia en máquinas. Dinámica del equilibrado. Régimen permanente. Grado de irregularidad. Volantes de inercia.
Análisis estructural	Teorías de fallas. Estática, fatiga, superficial. Relaciones cargas-esfuerzos-deformaciones. Método de los elementos finitos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	18	38

Resolución de problemas	16	30	46
Prácticas de laboratorio	10	47	57
Seminario	4	2.5	6.5
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
Lección magistral	Clase magistral en la que exponen los contenidos teóricos.
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas de laboratorio	Realización de tareas prácticas en laboratorio docente o aula informática
Seminario	Seminario en grupos reducidos para resolución de problemas y seguimiento de la correcta adquisición de conocimientos

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Resolución de problemas	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
Seminario	Tutorías grupales para resolución de problemas y seguimiento del aprendizaje

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final. Para poder ser evaluado en este apartado el alumnado deberá asistir a un número mínimo de prácticas. Resultados previstos en la materia: Se evalúan todos.	20	A1 B1 C18 D1 A2 B3 D2 A3 B5 D3 A4 A5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán pruebas de resolución de problemas en el horario lectivo aprobado por la Escuela. Ninguna de las pruebas podrá superar el tanto por ciento máximo establecido legalmente. Se podrán establecer calificaciones mínimas en cualquiera de las pruebas para acceder a la ponderación general. Los contenidos, las fechas, las ponderaciones y otros detalles específicos de cada prueba se publicarán a través de la plataforma de teledocencia con una antelación mínima adecuada, nunca inferior a dos semanas antes de su realización. Resultados previstos en la materia: Se evalúan todos.	80	A1 B1 C18 D1 A2 B3 D2 A3 B5 D3 A4 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

La asignatura se aprobará si se obtiene una calificación igual o mayor que un 5 como nota final, de la siguiente forma:

 Pruebas de resolución de problemas. Se realizarán pruebas de resolución de problemas en el horario lectivo aprobado por la Escuela. Ninguna de las pruebas podrá superar el tanto por ciento máximo establecido legalmente. Se podrán establecer calificaciones mínimas en cualquiera de las pruebas para acceder a la ponderación general. Los contenidos, las fechas, las ponderaciones y otros detalles específicos de cada prueba se publicarán a través de la plataforma de teledocencia con una antelación mínima adecuada, nunca inferior a dos semanas antes de su realización.

 Prácticas de laboratorio. La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final. Para poder ser evaluado en este apartado el alumnado deberá asistir a un número mínimo de prácticas.

* Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

EVALUACIÓN GLOBAL

Para el alumnado que renuncie expresamente a la evaluación continua se realizará un único examen en el que se podrán evaluar todos los contenidos de la materia, puntuado sobre 10 puntos.

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

SEGUNDA OPORTUNIDAD

En la segunda oportunidad el alumnado tendrá derecho a realizar una prueba de evaluación global donde podrá obtener el 100% de la calificación

Calendario de exámenes: pueden consultarse en la página web del centro

http://minasyenergia.uvigo.es/gl/docencia/exames

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Munir Khamashta, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC,

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,

Bibliografía Complementaria

García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos**, THOMSON,

Munir Khamashta, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC,

Cardona, S. y Clos D., **Teoría de Máquinas.**, UPC,

Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., **Theory of Machines and Mechanisms**, McGraw-Hill,

Hernández A, **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, SÍNTESIS,

Lamadrid Martínez, A.; Corral Sáiz, A., **Cinemática y Dinámica de Máquinas**, E.T.S.I.I.T,

Mabie, Reinholtz, **Mechanisms and dynamics of machinery**, Limusa-wyley,

Nieto, j., **Síntesis de Mecanismos**, AC,

Erdman, A.G.; Sandor, G.N.,, **Mechanism Design: Analysis and Synthesis**, PRENTICE HALL,

Simon A.; Bataller A; Guerra .J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A., **Fundamentos de teoría de Máquinas**, BELLISCO,

Kozhevnikov SN, **Mecanismos**, Gustavo Gili,

Recomendaciones

Otros comentarios

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seguridad y salud				
Asignatura	Seguridad y salud			
Código	V09G291V01210			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta materia se introducen conceptos básicos sobre la Prevención de Riesgos Laborales. Se estudia la legislación vigente en este ámbito y se adquieren metodologías de trabajo para llevar esta legislación a la práctica como técnicos en la prevención de riesgos laborales.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B3	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.
B5	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.
C37	Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.
D1	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.
D4	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
D6	Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Ser consciente, como futuro trabajador/a o directivo/a, de la necesidad de fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en una acción preventiva integrada.	A2 A4	B3 B5	C37	D1 D4 D6
Ser capaz, como futuro trabajador/a o directivo/a, de promover comportamientos seguros en el ámbito laboral y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección.	A2 A3 A4	B3 B5	C37	D1 D4 D6
Ser consciente, como futuro trabajador/a o directivo/a, de la necesidad de promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control.	A2 A3 A4	B3		D1 D4 D6
Ser capaz de realizar evaluaciones elementales de riesgos y, en su caso, establecer medidas preventivas del mismo carácter compatibles con su grado de formación.	A1 A2 A3 A4	B3 B5	C37	D1 D4 D6

Aprender cómo colaborar en la evaluación y el control de los riesgos generales y específicos de una empresa, efectuando visitas al efecto, atendiendo quejas y sugerencias y registrando de datos.	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C37	D1 D4 D6
Saber cómo actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones al efecto.	A2 A4	B5	C37	D1 D4 D6

Contenidos	
Tema	
Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.	- El trabajo y la salud: los riesgos profesionales. Factores de riesgo. - Daños derivados del trabajo. Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo. - Marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos y deberes en esta materia.
Riesgos generales y su prevención.	- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Riesgos ligados al medio-ambiente de trabajo. - La carga de trabajo, la fatiga y la insastifacción laboral. - Conceptos de ergonomía. - Métodos y técnicas de evaluación de riesgos - Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual. - Planes de emergencia y evacuación. - El control de la salud de los trabajadores.
Riesgos específicos y su prevención en actividades incluidas en el ANEXO I del REAL DECRETO 39/1997 relacionadas con el ámbito profesional de la Ingeniería de Energía y Explotación de Recursos Mineros.	- Riesgos específicos y su prevención en el sector de la Industria. - Riesgos específicos y su prevención en el sector de la Construcción. - Riesgos específicos y su prevención en el sector de la Minería
Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.	- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. - Organización del trabajo preventivo: «rutinas» básicas. - Documentación: recogida, elaboración y archivo. - Técnicas de investigación de accidentes laborales.
Primeros auxilios	- Procedimientos de actuación ante la contingencia por accidente laboral.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	43	69
Prácticas con apoyo de las TIC	10	15	25
Trabajo tutelado	5	18	23
Debate	5	5	10
Salidas de estudio	4	2	6
Examen de preguntas de desarrollo	1	5	6
Estudio de casos	0.5	4.5	5
Observacion sistemática	1	5	6

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación del conocimiento en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia a través de las TIC
Trabajo tutelado	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre las directrices de los trabajos planteados, que el estudiantado tendrá que desarrollar
Debate	Análisis de hechos, problemas y sucesos reales o supuestos con la finalidad de conocerlos, interpretarlos, resolverlos, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Salidas de estudio	Visita a empresa o centro formativo específico en PRL, para conocer de primera mano la aplicación de los sistemas de prevención en el entorno laboral

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Trabajo tutelado	Se atenderá la dudas del alumnado durante el curso académico ya sea presencialmente o a través del correo electrónico o plataforma docente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia en Campus Remoto, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Debate	Las dudas y cuestiones que surjan en el aula durante el debate se atenderán en el momento y también se atenderán en formato de tutorías durante el curso académico ya sea presencialmente o a través del correo electrónico o plataforma docente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia en Campus Remoto, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	**Descripción**
Estudio de casos	Se atenderá la dudas de alumnado durante el curso académico ya sea presencialmente o a través del correo electrónico o plataforma docente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia en Campus Remoto, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	En los seminarios se propondrán supuestos sobre la gestión de prevención de riesgos laborales en la industria, la minería y del sector de la construcción. Se abordarán los problemas del día a día de una empresa en materia de prevención de riesgos laborales, centrándose en las metodologías de evaluación de riesgos e investigación de accidentes laborales. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Ser capaz de realizar evaluaciones elementales de riesgos y, en su caso, establecer medidas preventivas del mismo carácter compatibles con su grado de formación. Aprender cómo colaborar en la evaluación y el control de los riesgos generales y específicos de una empresa, efectuando visitas al efecto, atendiendo quejas y sugerencias y registrando de datos.	40	A1 A2 A3 A4 A5 B3 B5 C37 D1 D4 D6
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas para evaluación de las competencias que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. El alumnado debe desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tiene sobre la materia en una respuesta extensa. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Ser consciente, como futuro trabajador/a o directivo/a, de la necesidad de fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en una acción preventiva integrada. Ser capaz, como futuro trabajador/a o directivo/a, de promover comportamientos seguros en el ámbito laboral y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección. Ser consciente, como futuro trabajador/a o directivo/a, de la necesidad de promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control. Ser capaz de realizar evaluaciones elementales de riesgos y, en su caso, establecer medidas preventivas del mismo carácter compatibles con su grado de formación. Aprender cómo colaborar en la evaluación y el control de los riesgos generales y específicos de una empresa, efectuando visitas al efecto, atendiendo quejas y sugerencias y registrando de datos. Saber cómo actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones al efecto.	25	A1 A2 A3 A4 A5 B3 B5 C37 D1 D4 D6

Estudio de casos	Otro campo importante dentro del la Seguridad y la Salud en el Trabajo es el de la ergonomía. Se analizará un caso práctico de evaluación de riesgos en este campo. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Ser capaz de realizar evaluaciones elementales de riesgos y, en su caso, establecer medidas preventivas del mismo carácter compatibles con su grado de formación. Saber cómo actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones al efecto.	20	A1 A2 A3 A4	B3 B5	C37	D1 D4 D6
Observacion sistemática	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). El alumnado selecciona una respuesta entre un número limitado de posibilidades. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Ser consciente, como futuro trabajador/a o directivo/a, de la necesidad de fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en una acción preventiva integrada. Ser capaz, como futuro trabajador/a o directivo/a, de promover comportamientos seguros en el ámbito laboral y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección. Ser consciente, como futuro trabajador/a o directivo/a, de la necesidad de promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control.	15	A2 A3 A4	B3 B5	C37	D1 D4 D6

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

Para superar globalmente la materia, es condición indispensable obtener un 50% de la calificación máxima del examen de preguntas de desarrollo (12.5 sobre 25).

EVALUACIÓN GLOBAL

En el caso de que el alumnado renuncie a la evaluación continua, deberá realizar una prueba tipo test equivalente a la observación sistemática. Además deberá realizar el examen de preguntas de desarrollo y presentar los trabajos puntuables (Trabajo Tutelado y Estudio de Casos). Igualmente, para superar globalmente la materia, es condición indispensable obtener un 50% de la calificación máxima del exámen, dividido en una parte de preguntas de desarrollo y una parte de preguntas tipo test.

CONVOCATORIA DE SEGUNDA OPORTUNIDAD

Se evaluarán nuevamente de todas las pruebas/metodologías contempladas en la convocatoria ordinaria. En esta edición extraordinaria, es condición indispensable obtener un 50% de la calificación máxima del examen, dividido en una parte de preguntas de desarrollo y una parte de preguntas tipo test.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, BOE nº 269, B.O.E., 1995

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, BOE nº 298, B.O.E., 2003

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, BOE nº 27, B.O.E., 2004

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, BOE nº 27, B.O.E., 1997

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, BOE nº 127, B.O.E., 2006

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción,, BOE nº 256, B.O.E., 1997

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, BOE nº 104, B.O.E., 1998

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, BOE nº 97, B.O.E., 1997

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, BOE nº 97, B.O.E., 1997

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajad, BOE nº 97, B.O.E., 1997

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, BOE nº 140, B.O.E., 1997

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, BOE nº 188, B.O.E., 1997

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilizació, BOE nº 274, B.O.E., 2004

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, BOE nº 250, B.O.E., 2006

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, BOE nº 256, B.O.E., 1997

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, BOE nº 204, B.O.E., 2007

Real Decreto 1389/1997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras, BOE nº 240, B.O.E., 1997

ITC/101/2006 "Documento sobre Seguridad y Salud" de la industria extractiva, BOE nº 25, B.O.E., 2006

Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el reglamento general de normas básicas de seguridad minera, BOE nº 140, B.O.E., 1985

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería de sistemas y control				
Asignatura	Ingeniería de sistemas y control			
Código	V09G291V01301			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Suárez García, Andrés			
Profesorado	Pereira Martínez, Moisés Nicolás Suárez García, Andrés			
Correo-e	andsuarez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
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 autómata programable y el regulador industrial, respectivamente. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C16	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.
C38	Conocimientos sobre el modelado y simulación de sistemas
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D4	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia			
Resultados previstos en la materia		Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocimientos generales sobre el control y simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados.		C16 C38	
Capacidad para diseñar sistemas básicos de regulación y control.		C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5
Nociones básicas de control óptimo.		C16 C38	
Habilidad para concebir, desarrollar y modelar sistemas automáticos.	A1 A2 A3 A4 A5	C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5
Capacidad de analizar las necesidades de un proyecto de automatización y fijar sus especificaciones.		C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5
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.		C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5
Ser capaz de integrar distintas tecnologías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) en una única automatización.	B1 B3 B4 B5	C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5

Contenidos	
Tema	
1. Introducción a la automatización industrial.	1.1 Introducción a la automatización de tareas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 El autómata programable industrial. 1.4 Diagrama de bloques. Elementos del autómata programable. 1.5 Ciclo de funcionamiento del autómata. 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 Direccionamento y acceso a periferia. 2.3 Instruccións, 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 por los 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 TIA Portal.	Introducción el programa STEP7, que permite crear y modificar programas para los autómatas Siemens de la serie S7-1200 y S7-1500.
P2. Programación en TIA Portal.	Modelado de un ejemplo de automatización sencillo e implantación en TIA Portal utilizando operaciones binarias.
P3. Modelado con RdP e implantación en TIA Portal.	Modelado con RdP de un ejemplo de automatización de mediana complejidad e implantación de la misma en TIA Portal.
P4. Modelado con GRAFCET e implantación con TIA Portal.	Modelado normalizado de una RdP e implantación de sistemas de automatización con TIA Portal.
P5. Análisis de sistemas de control con MATLAB.	Introducción a las instrucciones específicas de sistemas de control del programa MATLAB.
P6. Introducción a SIMULINK.	Introducción al programa SIMULINK, extensión del MATLAB para la simulación de sistemas dinámicos.
P7. Modelado y respuesta temporal en SIMULINK.	Modelado y simulación de sistemas de control con SIMULINK.
P8. 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	16	38	54
Resolución de problemas	4	10	14
Lección magistral	30	25	55
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	24.5	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	El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Lección magistral	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Pruebas	**Descripción**
Examen de preguntas de desarrollo	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	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. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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.	30	A1 B1 C16 D1 A2 B3 C38 D2 A3 B4 D3 A4 B5 D4 A5 D5
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán dos pruebas, una durante el cuatrimestre y otra en la fecha oficial establecida en el calendario del centro, cada una con un peso del 35%, que podrán incluir problemas y ejercicios, con una puntuación entre 0 y 10 puntos. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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.	70	A1 B1 C16 D1 A2 B3 C38 D2 A3 B4 D3 A4 B5 D4 A5 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

- 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.
- Se podrán exigir requisitos previos para la realización de cada práctica en el laboratorio, de forma que limiten la máxima calificación a obtener.

- El alumnado sujeto a Evaluación Continua que se presente a alguna actividad evaluable reflejada en la Guía Docente de la

asignatura serán considerados como "presentados".

- 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.

- Se podrán plantear actividades adicionales, de carácter voluntario, que complementen la calificación calculada en base a los criterios expresados anteriormente

EVALUACIÓN GLOBAL

El alumnado que renuncie a la Evaluación Continua deberá realizar un examen de prácticas de laboratorio. En este examen se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de cuestiones para superarlo.

SEGUNDA OPORTUNIDAD

En este caso se mantienen los criterios establecidos para la evaluación global en primera oportunidad.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **Sistemas de Control Moderno**, 10ª edición, Prentice Hall, 2005

F.D. Petruzella, **Programmable logic controllers**, 6ª edición, McGrawHill, 2023

Bibliografía Complementaria

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 1ª Edición, Marcombo, 2009

MANUEL SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1ª Edición, AC, 1985

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la Ingeniería/V09G291V01110
Circuitos y máquinas eléctricas/V09G291V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS

Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos

Asignatura	Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos			
Código	V09G291V01302			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, María de los Ángeles			
Profesorado	Domínguez Santiago, María de los Ángeles Montenegro Vázquez, Iván			
Correo-e	admguez@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta asignatura se introducen los conceptos básicos de balances de materia y energía, de reactores químicos y de las operaciones unitarias basadas en la transferencia de materia más empleadas en la industria. También se exponen los fundamentos de los procesos a los que se someten los recursos energéticos fósiles antes de su utilización, así como la obtención de compuestos orgánicos muy utilizados en la vida diaria. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materias y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés c) pruebas y evaluaciones en inglés			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C24	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
C25	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.
C26	Conocimiento aplicado de los fundamentos de operaciones básicas de procesos
C27	Conocimiento aplicado de los fundamentos de procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

D5 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer y comprender los aspectos básicos de las operaciones de separación y de los reactores químicos	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C25 C26	D3
Conocer los procesos utilizados para la obtención de productos combustibles y de materias primas petroquímicas.	A2 A3 A4 A5	B1 B5	C27	D3 D5
Conocer las técnicas de medida de las propiedades de los combustibles		B1 B3 B5	C24	

Contenidos

Tema	
Tema 1.- Introducción	Introducción. Conceptos generales.
Tema 2.- Balances de materia y energía.	Balances de materia en sistemas con y sin reacción química. Balances de energía en sistemas con reacción química.
Tema 3.- Operaciones de separación	Destilación.Rectificación. Extracción líquido-líquido. Absorción.
Tema 4.- Introducción a los reactores químicos	Diseño de reactores químicos ideales
Tema 5.- Gas natural y refino del petróleo	Gas natural: constitución y acondicionamiento. Caracterización del petróleo. Fraccionamiento, craqueo, reformado, alquilación y coquización. Mezclado de productos.
Tema 6.- Procesos petroquímicos.	Principales compuestos derivados del metano, eteno, propeno y benceno.
Tema 7.- Procesos carboquímicos	Aprovechamiento tecnológico del carbón:pirólisis, gasificación,etc.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	40.3	80	120.3
Resolución de problemas	20	7.2	27.2
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Prácticas con apoyo de las TIC	8	6	14
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	30	31.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición, por parte del profesorado, de los conocimientos principales correspondientes a los temas de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesorado propone al alumnado una serie de problemas para que los trabajen en casa o en el aula.
Prácticas de laboratorio	El alumnado levará cabo prácticas relacionadas con las operaciones básicas
Prácticas con apoyo de las TIC	Se emplea un simulador de procesos para simular las operaciones unitarias estudiadas: rectificación, extracción líquido-líquido, absorción, etc.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	El alumnado podrá consultar al profesorado, en el horario de tutorías, cualquier duda sobre aspectos teóricos o prácticos de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Se realizarán actividades en Moovi y ejercicios en clase o de forma autónoma relacionados con cada uno de los temas. Resultados previstos en la materia: 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. Conocer las técnicas de medida de las propiedades de los combustibles.	15		B1 B3		D5
Prácticas de laboratorio	Se valorará el trabajo y el informe realizado por el alumnado. Resultados previstos en la materia: Conocer y comprender los aspectos básicos de las operaciones de separación y de los reactores químicos.	10	A3 A4	B3 B5	C25 C26	D5
Prácticas con apoyo de las TIC	Se valorará el trabajo y el informe realizado por el alumnado. Resultados previstos en la materia: Conocer y comprender los aspectos básicos de las operaciones de separación y de los reactores químicos.	10	A3 A4	B3 B5	C25 C26	D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen de problemas de operaciones básicas, que se llevará a cabo en la fecha establecida en el calendario oficial del centro. Resultados previstos en la materia: Conocer y comprender los aspectos básicos de las operaciones de separación y de los reactores químicos.	40	A2 A5	B1 B3	C25 C26	
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen en la última semana del cuatrimestre de los temas de gas natural y refino, petroquímica y carboquímica. Resultados previstos en la materia: 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		B1	C25 C27	D3 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Consideraciones sobre la evaluación continua:

Para aprobar la asignatura se requiere un mínimo de 3,5/10 en cada uno de los apartados evaluables. En el caso de que sumando todas las notas la nota sea igual o superior a 5, pero no se alcance la puntuación mínima en ninguno de los apartados evaluables, la nota final será 4.

Consideraciones sobre la evaluación global:

El alumnado dispondrá de un plazo máximo de dos meses desde el inicio del curso para renunciar a la evaluación continua.

Esta prueba global puede incluir preguntas de prácticas de laboratorio y prácticas con apoyo de las TIC, por lo tanto, el alumando podrá alcanzar el 100% de la calificación.

Consideraciones sobre la segunda oportunidad:

En segunda oportunidad, se conservarán las notas de las prácticas de laboratorio y prácticas con apoyo TIC para aquel alumnado que haya superado estas metodologías. Para aquel alumnado que no las haya superado o haya renunciado a la evaluación continua, el examen de segunda oportunidad podrá incluir preguntas de estas metodologías.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Himmelblau, D.M., **Basis principles and calculations in chemical engineering**, 6, Prentice-Hall, 1996

McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriot, P., **Operaciones unitarias en Ingeniería Química**, 7, McGraw-Hill, 2007

Gary, J.H., Handwerk, G.E., Kaiser, M.J., **Petroleum refining technology and economics**, 5, CRC Press, 2007

Bibliografía Complementaria

Izquierdo, J.F., Costa, J., Martinez, E., Izquierdo, M., **Introducción a la Ingeniería Química: problemas resueltos de balances de materia y energía**, 1, Reverté, 2011

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable				
Asignatura	Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable			
Código	V09G291V01303			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Pérez Orozco, Raquel			
Profesorado	Chapela López, Sergio López Bértolo, Javier Pérez Orozco, Raquel			
Correo-e	rporozco@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	La asignatura "Generación y Distribución de Energía Térmica Convencional y Renovable" recoge una amplia variedad de temas distintos como indica el nombre, al aglutinar diversas competencias específicas recogidas en la memoria del grado de Ingeniería de la Energía y del grado de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos. Materia del programa English Friendly. El alumnado internacional podrá solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliografías para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) probas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
C24	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
C28	Conocimiento aplicado de los fundamentos de energías alternativas y uso eficiente de la energía
C29	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica
C30	Conocimiento aplicado sobre energías renovables
C31	Conocimiento aplicado de los fundamentos de logística y distribución energética
C32	Conocer, comprender y utilizar los principios de aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
C33	Conocimiento aplicado de los fundamentos de industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica

D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C29 C32 C33	D3
Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C29 C31 C32 C33	D3 D5
Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C23 C24 C29 C31 C32 C33	D3 D5
Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C28 C29 C30 C32 C33	D3 D5
Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C28 C29 C30 C31 C32 C33	D3 D5
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.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C28 C29 C30 C32 C33	D3 D5

Contenidos

Tema	
1. Conversión y transporte de energía	- Fuentes Energéticas - Estructura del consumo - Previsión de la demanda
2. Central térmica convencional	- Ciclos termodinámicos de Rankine, Brayton y Ciclo Combinado - Esquema de una central térmica convencional y nuclear. - Esquema de una central térmica de Ciclo combinado - Operación de centrales. Sistemas de control para máquinas térmicas. Impactos medioambientales
3. Aire húmedo	- Fundamentos de psicrometría - Torres de refrigeración y sistemas de acondicionamiento de aire
4. 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
5. Calderas, hornos y quemadores	- Tipos de calderas - Balance energético - Quemadores según el tipo de combustible - Hornos y secaderos

6. Energías renovables para uso térmico	- Biomasa - RSU - Geotermia - Solar
7. Tecnología Solar	- Aplicaciones de la energía solar térmica a baja temperatura - Centrales termosolares

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	34.3	82.2	116.5
Resolución de problemas	22	53	75
Prácticas de laboratorio	6	5	11
Prácticas con apoyo de las TIC	4	6	10
Salidas de estudio	4	0	4
Estudio de casos	6	0	6
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Autoevaluación	0.5	0	0.5
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

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

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	Tiempo 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 profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Salidas de estudio	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 profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	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 profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi ...) bajo la modalidad de concertación previa.
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 profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Prácticas con apoyo de las TIC	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 profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Estudio de casos	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 profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	**Descripción**
Examen de preguntas objetivas	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 profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
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 profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Autoevaluación	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 profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	PLAB. Entrega de informe de resultados. Asistencia como requisito para la evaluación del informe. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica. Comprender 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. 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.	5	A1 B1 C24 D3 A2 B3 C29 D5 A3 B5 A4 A5
Prácticas con apoyo de las TIC	PTIC. Entrega de informe de resultados. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales. Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica.	5	A1 B1 C28 D3 A2 B3 C29 D5 A3 B5 C30 A4 C32 A5
Examen de preguntas objetivas	Examen escrito de cuestiones de respuesta corta, tipo test o para desarrollar. Se realizarán dos pruebas de este tipo a lo largo del curso. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica. Comprender 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 lanas técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. 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. 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.	25	A1 B1 C23 D3 A2 B3 C24 D5 A3 B5 C28 A4 C29 A5 C30 C31 C32 C33

Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito de resolución de problemas y casos prácticos. Se realizarán dos pruebas de este tipo a lo largo del curso. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica. Comprender 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 lanas técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. 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. 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.	45	A1 B1 C23 D3 A2 B3 C24 D5 A3 B5 C28 A4 C29 A5 C30 C31 C32 C33
Autoevaluación	PAV. Pruebas tipo test, realizada de manera autónoma por el alumnado a través de la plataforma de teledocencia al largo del cuatrimestre. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica. Comprender 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 lanas técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. 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. Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica.	20	A1 B1 C23 D3 A2 B3 C24 D5 A3 B5 C28 A4 C29 A5 C30 C31 C32 C33

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua - Primera oportunidad:

Durante el cuatrimestre se realizarán dos pruebas parciales escritas (P1 y P2) con contenidos de las sesiones magistrales y de las de resolución de problemas. Cada una de ellas representará el 35% da nota da materia. Los contenidos evaluados en la P1 no serán objeto de evaluación en la segunda prueba parcial (P2).

Para superar la materia, el alumnado deberá obtener una cualificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Para facilitar la evaluación continua y el seguimiento de los contenidos vistos en las sesiones magistrales, a lo largo del cuatrimestre se realizarán pruebas de autoevaluación (PAV) a través de la plataforma de teledocencia (20% de la nota de la materia).

Las prácticas de laboratorio (PL) junto con las prácticas con apoyo de las TIC (PTIC) representarán el 5% de la nota de la materia. La evaluación de los informes de resultados obtenidos en cada práctica quedará sujeta a la asistencia presencial la estas sesiones.

Nótese que aquellas personas que no hayan renunciado a la evaluación continua en la primera oportunidad, no podrán presentarse al examen global de esta misma convocatoria

Evaluación - Segunda oportunidad:

El examen de la segunda oportunidad constará de una prueba escrita (70%), cuyo contenido vendrá determinado por el temario de las sesiones magistrales y de resolución de problemas. Se conservará la nota correspondiente a las pruebas de autoevaluación (PAV-20%), prácticas de laboratorio (PL-5%) y TIC (PTIC-5%). Aquel alumnado que lo solicite, será nuevamente evaluado de los contenidos correspondientes a PL y/o PTIC mediante una prueba escrita, que se realizará en la fecha oficial del examen de la segunda oportunidad. Para superar la materia, el alumnado deberá obtener una cualificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Evaluación global:

Aquel alumnado que renuncie a la evaluación continua tendrá derecho la una prueba global, escrita, con la puntuación del 100% evaluada en la fecha oficial del examen. Para superar la materia, el alumnado deberá obtener una cualificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Fuentes de información
Bibliografía Básica
J. Moran Michael / N. Shapiro, Howard, **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**, 5ª ed., Reverté, 2004
Bibliografía Complementaria
Glassman, Irvin, **Combustion**, 5ª ed., Academic Press, 2014
Romero Sedó, Antonio Manuel / Arrué Burillo, Paloma, **Diseño y cálculo de instalaciones de gases combustibles. Redes**, 1ª ed., Pearson, 2007
Mokhatab, Saeid / Y. Mak, John / V. Valappil, Jaleel / A. Wood, David, **Handbook of liquefied natural gas**, 1ª ed., Elsevier, 2014
Míguez Tabares, José Luis / Ortiz Torres, Luis / Váquez Alfaya, Eusebio, **Producción Industrial de Calor**, 1ª ed., Tórculo, 1994
Márquez Martínez, Manuel, **Combustión y quemadores**, 1ª ed., Marcombo, 2005
L. Klass, Donald, **Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals**, 1ª ed., Academic Press, 1998
Duffie, John A., **Solar engineering of thermal processes, Wiley Intersciencie**, 4ª ed., Wiley, 2013
Kehlfhofer, Rolf / Rukes, Bert / Hannemann, Frank / Stirnimann Franz, **Combined-Cycle Gas Steam turbine power plants**, 1ª ed., PennWell, 2009
Wang, Shan K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, 2ª ed., McGraw-Hill, 2001

Recomendaciones
Asignaturas que continúan el temario
Generación eléctrica renovable y convencional/V09G291V01307
Motores y turbomáquinas térmicas/V09G291V01308
Eficiencia energética: sostenibilidad y certificación/V09G291V01413
Gestión de la energía térmica/V09G291V01401
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Sistemas térmicos/V09G291V01205
Transmisión de calor/V09G291V01206

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Instalaciones eléctricas				
Asignatura	Instalaciones eléctricas			
Código	V09G291V01304			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Novo Ramos, Bernardino			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	bnovo@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta materia se tratan los aspectos básicos de la generación y distribución final de la energía eléctrica, centrándose inicialmente la asignatura en la generación eléctrica convencional (con máquina síncrona) y las centrales asociadas a dichos generadores, para posteriormente estudiar detalladamente el diseño, cálculo e implementación de las instalaciones eléctricas, tanto industriales como residenciales, de acuerdo al REBT			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C22	Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
C23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
C28	Conocimiento aplicado de los fundamentos de energías alternativas y uso eficiente de la energía
C30	Conocimiento aplicado sobre energías renovables
C32	Conocer, comprender y utilizar los principios de aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
C33	Conocimiento aplicado de los fundamentos de industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Comprender los aspectos básicos de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C22 C32 C33	D1 D2 D3
Conocer el tipo de instalaciones y equipamiento eléctrico a nivel industrial.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C22 C32 C33	D1 D2 D3
Conocer los diferentes tipos y el funcionamiento de las centrales eléctricas convencionales			C23 C28 C30	
Conocer los elementos de las centrales clásicas de generación de la energía eléctrica.			C23 C28 C30	
Ser capaz de diseñar y calcular instalaciones de BT.			C22 C33	

Contenidos
Tema
Principios de la generación eléctrica con generadores síncronos y asíncronos
Descripción básica de las centrales eléctricas convencionales. Tipos. Protecciones
Instalaciones y equipamientos habituales en instalaciones industriales.
Cables y líneas de transporte de energía eléctrica
Diseño y cálculo de instalaciones en BT

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	84	114
Prácticas de laboratorio	10	8.5	18.5
Salidas de estudio	6	0	6
Seminario	4	5	9
Examen de preguntas objetivas	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
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado del contenido de la materia en el aula.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán en los Laboratorios del Dpto. de Ingeniería Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Industrial (Sede Campus).
Salidas de estudio	Se procurará hacer -dependiendo de la receptividad de las empresas eléctricas- una visita a una central de generación eléctrica.
Seminario	Dentro de las horas C se tratará de manera más detallada y personalizada algún tema o aspecto que se considere adecuado para el buen desarrollo de la materia.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clases y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clases y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos bajo la modalidad de concertación previa.
Salidas de estudio	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado, pero en esta metodología es obvio que quien mejor puede resolver sus dudas es el propio personal de la empresa o centro que se esté visitando.

Seminario	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnad durante las clases y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Se realizarán dos exámenes a lo largo del cuatrimestre para valorar el conocimiento adquirido por el alumnado -tanto en las sesiones magistrales como en los casos prácticos descritos en las mismas- sobre los aspectos básicos de la materia. Cada uno de ellos valdrá un 40% de la calificación final, y habrá que obtener un mínimo de 3 puntos en cada uno de ellos para aprobar la materia. Se evaluarán pues todos los resultados previstos en la materia	80	A1 B1 C22 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C28 D3 A4 C30 A5 C32 C33
Prácticas de laboratorio	Se plantearán, en una prueba independiente, cuestiones relacionadas con las prácticas desarrolladas a lo largo del cuatrimestre, cuyo valor será de 2 puntos sobre la nota final de la materia. Dicha prueba podrá ser sustituida, de ser el caso y siempre con la aprobación del profesorado, por otro tipo de evaluación como podría ser la entrega de memorias, un examen práctico de montaje de las mismas, la entrega de un trabajo, etc. Se evaluarán pues todos los resultados previstos en la materia.	20	A1 B1 C22 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C28 D3 A4 C30 A5 C32 C33
Salidas de estudio	Podrá plantearse, en la prueba correspondiente a las prácticas de la materia, alguna cuestión relacionada con dicha salida y por lo tanto no se especifica un porcentaje concreto para la evaluación de dicha metodología sino que iría incluido en el anterior. Se evalúan pues todos los resultados previstos en la materia.	0	
Seminario	La evaluación de la materia impartida en los mismos se incluirá en las pruebas correspondientes a las lecciones magistrales y por lo tanto no se especifica un porcentaje concreto para la evaluación de dicha metodología. Se evaluarán pues todos los resultados previstos en la materia.	0	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua primera oportunidad

La segunda prueba, con un peso del 40% de la nota final, se hará coincidir con la fecha oficial del examen de la primera oportunidad establecido por el centro.

Evaluación continua segunda oportunidad

El alumnado que haya optado por Evaluación Continua y no haya superado alguna de las pruebas tendrá opción a repetir las mismas el día oficial del examen, manteniéndose las notas de las ya superadas y también los mínimos necesarios en cada una de ellas.

Evaluación Global

El alumnado que opte por la modalidad de Evaluación Global será evaluado del 100% de la materia en un único examen a celebrar el día oficial marcado por la Dirección de la EME, tanto en la primera como en la segunda oportunidad.

La documentación correspondiente a la materia explicada en clase en cada momento podrá estar disponible en la plataforma Moovi, entendiendo ésta como documentación de apoyo y no estando, por tanto, necesariamente vinculados los exámenes a dicha documentación.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, Servicio Publicaciones E.T.S.I.C - UPM,

Paulino Montané, **Protecciones en las instalaciones eléctricas**, Ed. Marcombo,

Ministerio de Industria y Energía, **Reglamento Electrotécnico para BT**, RD 842/2002, Ministerio de Industria y Energía, 2002

Moreno Alfonso, Narciso; Cano González, Ramón, **Instalaciones eléctricas en baja tensión**, Paraninfo, 2017
García Trasancos, José, **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión**, Paraninfo, 2009

Bibliografía Complementaria

Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**, McGraw Hill,
Grupo Formación Empresas Eléctricas, **Centrales Hidroeléctricas I y II**, Paraninfo,
Asociación de Investigación Industrial Eléctrica (ASINEL), **Colección de textos sobre centrales termoeléctricas convencionales y nucleares**, ASINEL,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Generación eléctrica renovable y convencional/V09G291V01307
Sistemas eléctricos de potencia/V09G291V01306

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102
Circuitos y máquinas eléctricas/V09G291V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas				
Asignatura	Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas			
Código	V09G291V01305			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro			
Profesorado	Cabarcos Rey, Adrián Concheiro Castiñeira, Miguel Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro			
Correo-e	mfontenla@uvigo.gal a.molares@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	El objetivo de la asignatura se centra en el estudio de los conocimientos científicos y de las aplicaciones técnicas de los dispositivos transforrmadores 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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	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
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C20	Conocimiento aplicado de los fundamentos de obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.
C21	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas
C23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprender los aspectos básicos de los fundamentos de las máquinas de fluido	A1	B1 B5	C20 C21 C23	D5
Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones hidráulicas	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C20 C21 C23	D5

Contenidos	
Tema	
1.- Máquinas de fluidos	1.1 Introducción. 1.2 Clasificación de las Máquinas de Fluidos. 1.3 Elementos característicos de una máquina de desplazamiento positivo. 1.4 Principio de funcionamiento de una máquina de desplazamiento positivo. 1.5 Elementos característicos de una Turbomáquina. 1.6 Clasificación y tipos de Turbomáquinas. 1.7 Ecuación de conservación de la masa. 1.8 Ecuación de conservación del momento cinético. el teorema de Euler. 1.9 Ecuación de Euler. 1.10 Ecuación de Bernouilli en movimiento relativa al rotor. 1.11 Grado de reacción. 1.12 Pérdidas en máquinas de fluidos: hidráulicos, volumétricos, mecánicos. Diagrama de rendimientos y potencias. 1.13 Semejanza en turbomáquinas hidráulicas. Velocidad específica.
2.- Bombas hidráulicas. Clasificación y elementos constitutivos. Instalaciones de bombeo.	2.1 Clasificación y elementos constitutivos de las bombas hidráulicas. 2.2 Teoría unidimensional de turbobombas: flujo radial y axial. 2.3 Teoría bidimensional para turbobombas: flujo radial y axial. 2.4 Parámetros básicos de diseño de las turbomáquinas radiales. 2.5 Parámetros básicos de diseño de las turbomáquinas axiales. 2.6 Curva característica de las bombas radiales. 2.7 Curva característica de las bombas axiales y diagonales. 2.8 Semejanza en turbobombas. Casos particulares. 2.9 Recorte del rodete en turbomáquinas radiales. 2.10 Acoplamiento bomba-instalación. Selección de máquinas. Arreglo de bombas en serie y en paralelo. 2.11 Cebado de una bomba. 2.12 Cavitación en bombas centrífugas. 2.13 Introducción al fenómeno del golpe de ariete en instalaciones de bombeo.
3.- Las turbinas hidráulicas y las centrales hidroeléctricas	3.1 Clasificación de las turbinas hidráulicas. 3.2 Turbina Pelton. 3.3 Turbina Francis: Lenta, normal y rápida. 3.4 Turbinas axiales: Kaplan y hélice. Grupos bulbo. 3.5 Aspectos básicos en la regulación de las turbinas hidráulicas. 3.6 Semejanza en turbinas hidráulicas. Parámetros de interés.
4.- Aprovechamientos hidroeléctricos: utilización de la energía hidráulica.	4.1 Introducción 4.2 Clasificación y tipos de aprovechamientos 4.3 Elementos singulares: embalse, presa, aliviaderos, conducciones de agua. 4.4 Dispositivos accesorios. 4.5 Golpe de ariete en las conducciones forzadas. 4.6 Chimeneas de equilibrio y otros elementos de protección.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	28	44
Prácticas con apoyo de las TIC	4	4	8
Prácticas de laboratorio	10	15	25
Resolución de problemas	20	3	23
Resolución de problemas de forma autónoma	0	47.5	47.5
Examen de preguntas de desarrollo	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
Lección magistral	Exposición directa, verbal, en el aula, por parte del profesorado de los temas indicados en el programa de la materia. Se recomienda que el alumnado lea el correspondiente tema con anterioridad y aporte cuestiones sobre las que hayan surgido dudas.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se abordará algún método básico de resolución de problemas asociados al acoplamiento de bombas, aplicación de las leyes de semejanza y cálculo de instalaciones y redes empleando programas de cálculo genéricos: hoja de calculo y/o software de matemáticas. La licencia de los mismos será GNU GPL, o comercial subvencionada por la escuela/universidad.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán hasta 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 profesorado los resultados y las conclusiones de las mediciones realizadas, tras un análisis crítico de los mismos.
Resolución de problemas	El profesorado propone al alumnado una serie de problemas para intentar su resolución y la participación colectiva de toda la clase
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumnado resolverá los problemas propuestos por el profesorado, al que podrá consultar en los horarios establecidos para tutorías.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Resolución de problemas de forma autónoma	El profesorado publicará su horario de tutorías en la primera semana de curso en la plataforma de teledocencia. Además, también se pueden concertar tutorías en otro horario, siempre de mutuo acuerdo entre alumnado y profesorado. Las tutorías podrán llevarse a cabo de forma presencial o mediante medios telemáticos habituales (correo-e, foros de la plataforma de teledocencia, etc.) o mediante las herramientas que la universidad ponga a la disposición de alumnado y profesorado para tal fin (aulas y despachos virtuales, etc.).

Evaluación							
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje				
Prácticas de laboratorio	Entrega de un informe/cuestionario y/o realización de una prueba oral de al menos dos prácticas experimentales/TIC a lo largo del curso RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	10	A1 A2 A3 A4	B1 B3 B4 B5	C20 C21 C23	D5	
Resolución de problemas	Se trata de dos pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso escolar. Consistirán en pruebas escritas de resolución de ejercicios / problemas. Cada una tendrá un peso del 12.5% de la calificación total. Consultar metodología detallada en el apartado "otros comentarios sobre la evaluación". RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de los fundamentos de las máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones hidráulicas.	25	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3	C20 C21 C23	D5	

Examen de preguntas de desarrollo	Consistirá en dos pruebas escritas que podrán constar de: cuestiones teórico/prácticas que incluyan resolución de ejercicios y problemas y/o tema a desarrollar. Cada prueba representará el 12.5% de la calificación total. Para obtener más información, consulte la metodología detallada en la sección "otros comentarios sobre la evaluación. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de los fundamentos de las máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones hidráulicas.	25	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C20 C21 C23	D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Esta prueba coincidirá con el examen oficial establecido en el calendario del centro. Consistirá en una prueba escrita para la resolución de ejercicios/problemas. Consultar metodología detallada en el apartado "otros comentarios sobre la evaluación". SE TRABAJAN TODOS LOS RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C20 C21 C23	D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

El/La estudiante podrá decidir libremente la metodología de evaluación (Global o Continua) dentro del plazo y procedimiento establecidos a tal efecto por la escuela, y en cualquier caso de acuerdo con la normativa vigente.

El problema de la elección por parte del alumnado de una metodología de evaluación u otra, de acuerdo con los pesos máximos establecidos, se manifiesta de forma más dramática en el caso de dos estudiantes que realizan el examen/reválida final y, obteniendo exactamente la misma cualificación en él (por ejemplo, un 6), uno/a aprueba por haber elegido la evaluación global y el/la otro/a suspende por haber elegido la evaluación continua y obtener solo un 4.2 sobre 10 en el promedio de las pruebas de evaluación continua.

Para mitigar esta contradicción derivada de la aplicación de la normativa en el caso de optar por hacer una prueba final de reválida, en esta materia se calcularán para cada estudiante en modalidad de evaluación continua, dos notas y se le asignará la más alta de las dos.

Modalidad Evaluación Continua

En el cálculo de la calificación final, se considerarán cuatro bloques de evaluación que tendrán los siguientes pesos:

· Primera prueba parcial de evaluación continua, peso: 25%. Prueba consistente en preguntas teóricas/prácticas, incluyendo resolución de ejercicios y problemas y/o desarrollo de un tema. Podrían incluir cuestionarios tipo test.

· Segunda prueba parcial de evaluación continua, peso: 25%. Prueba consistente en preguntas teóricas/prácticas, incluyendo resolución de ejercicios y problemas y/o desarrollo de un tema. Podrían incluir cuestionarios tipo test.

· Prueba final de evaluación continua (reválida), peso: 40%. Prueba consistente en preguntas teóricas/prácticas, incluyendo resolución de ejercicios y problemas y/o desarrollo de un tema. Podrían incluir cuestionarios tipo test.

· Prácticas, peso: 10%. Entrega de un informe/cuestionario y/o realización de una prueba oral de al menos dos prácticas experimentales/TIC a lo largo del curso.

En el espíritu del párrafo anterior, se asignará la nota final de curso a todo el alumnado mediante la siguiente fórmula:

Nota-Actas = máx {0.6 NC + 0.4 NF, NF + (1/30) NC (10 - NF)}

donde NC es la media ponderada de las pruebas de evaluación continua y las prácticas (en un rango de 0 a 10) y NF es la nota del examen final de reválida (también sobre 10).

Modalidad Evaluación Global

Se realizará un examen final en la fecha oficial aprobada en junta de escuela, puntuación máxima: 100%.

Segunda oportunidad En la convocatoria de segunda oportunidad (extraordinaria de julio) regirá la misma metodología que en la primera oportunidad, realizándose una nueva prueba de evaluación final para el alumnado que opte por la evaluación continua y un nuevo examen final para el itinerario siguiendo la evaluación global. En la modalidad de evaluación continua, por tanto, se conserva la nota de las pruebas parciales y de prácticas.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Round, George F, **Incompressible Flow Turbomachines. Design, Selection, Applications, and Theory**, 1ª ed., Elsevier - Gulf Professional Publishing, 2004

Agüera Soriano, José, **Mecánica de fluidos imcompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 5ª ed., Editorial Ciencia 3, S.L., 2002

Mataix Plana, Claudio, **Mecánica de fluidos y máquinas hidraúlicas**, 2ª ed., Ediciones del castillo, S.A., 1986

Hussian, Z. and Abdullah, Z. and Alimuddin, Z., **Basic Fluid Mechanics and Hydraulic Machines**, 1ª ed., CRC Press, 2009

Modi, P. N. and Seth, S. M., **Hydraulics and Fluid Mechanics Including Hydraulic Machines (In SI Units)**, 15ª ed., Standard Book House, 2004

Bibliografía Complementaria

Mataix Plana, Claudio, **Turbomáquinas hidráulicas**, 2ª ed., ICAI, 2009

Girdhar, P. and Moniz, O, **Practical Centrifugal Pumps. Design, Operation and Maintenance**, 1ª ed., Elsevier - Newnes, 2005

Hernandez Krahe, Jose Maria, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas/Unidades Didácticas V y VI**, 1ª ed., UNED, 1995

Kothandaraman, C. P. and Rudramoorthy, R., **Fluid Mechanics and Machinery**, 2ª ed., New Age International (P) Ltd., Publishers, 2007

Vasandani, V. P., **Theory and Design of Hydraulic Machines Including Basic Fluid Mechanics**, 11ª ed., Khanna Publishers, 2010

Gülich, Johann F., **Centrifugal Pumps**, 3ª ed., Springer, 2014

Kumar, P., **Hydraulic Machines: Fundamentals of Hydraulic Power Systems**, 1ª ed, CRC Press, 2012

Bansal, R. K., **A Textbook of Fluid Mechanics and Hydraulic Machines (in SI units)**, 1ª ed., Laxmi Publications, 2005

Gupta, S. C., **Fluid Mechanics and Hydraulic Machines**, 1ª ed., Pearson Education Canada, 2006

Patra, K. C., **Engineering Fluid Mechanics and Hydraulic Machines**, 1ª ed., Alpha Science Intl Ltd, 2012

de Lamadrid Martínez, Abelardo, **Máquinas hidráulicas. Turbinas Pelton. Bombas centrífugas**, 1ª ed., Servicio de Publicaciones, ETSII - UPM, 1986

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Motores y turbomáquinas térmicas/V09G291V01308

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Circuitos y máquinas eléctricas/V09G291V01201
Mecánica de fluidos/V09G291V01204

Otros comentarios

Se recomienda haber cursado y superado la materia Mecánica de Fluidos

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas eléctricos de potencia				
Asignatura	Sistemas eléctricos de potencia			
Código	V09G291V01306			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Fernández Otero, Antonio			
Profesorado	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías Fernández Otero, Antonio Moreira Meira, Julio César			
Correo-e	afotero@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumnado los conocimientos necesarios sobre los sistemas de transporte y distribución de la energía eléctrica. Además de describir su estructura y los diferentes elementos que los constituyen también se tratan los aspectos necesarios para comprender las técnicas utilizadas en su análisis y operación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C22	Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
C23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Dominar las técnicas para el análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen estacionario.	A1 A2 A3 A5	B1 B5	C22	D1
Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos	A2 A3 A5	B1 B3 B5	C22 C23	D1 D2

Conocer los elementos que constituyen las redes eléctricas.	A1 A4		C22	D1 D2
Comprender los procesos de regulación en las redes eléctricas	A2 A3	B1 B3	C22 C23	D1 D2
Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen estacionario.	A1 A2 A5	B3	C22	D1 D2
Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico.	A2 A5	B1	C22	D1 D2
Comprender los aspectos básicos de la operación óptima de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico	A1 A2	B1	C22 C23	D2 D3

Contenidos

Tema	
Estructuración de las redes de energía eléctrica	Producción Transporte Distribución Consumos
Elementos constructivos de las R.E.E. Circuitos equivalentes estacionarios. Regulación. Límites de funcionamiento.	Modelo de las líneas Modelos de los transformadores. Modelos de generadores. Modelos de consumos.
Análisis de las REE en régimen estacionario.	Introducción al flujo de potencia. Flujo de potencia de Gauss-Seidel. Flujo de potencia de Newton-Raphson.
Control y operación de las REE	Control p-f Control q-v. Análisis de contingencias

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	36	56
Resolución de problemas	16	33.5	49.5
Prácticas con apoyo de las TIC	14	28	42
Examen de preguntas 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
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumnado 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 con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación del conocimiento en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia a través de las TIC.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Después de este tipo de clases el alumnado puede consultar al profesorado de forma individual sus posibles dudas en el horario de tutorías establecido.
Resolución de problemas	Después de este tipo de clases el alumnado puede consultar al profesorado de forma individual sus posibles dudas en el horario de tutorías establecido.
Prácticas con apoyo de las TIC	Después de este tipo de clases el alumnado puede consultar al profesorado de forma individual sus posibles dudas en el horario de tutorías establecido.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas con apoyo de las TIC	A lo largo del curso y como aplicación de las clases prácticas, el alumnado desarrollará un trabajo de tipo práctico que entregará en el plazo establecido. Es necesario alcanzar una nota mínima de 3.5 sobre 10 para aprobar. Resultados previstos en la materia: Dominar las técnicas para el análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen estacionario. Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos Conocer los elementos que constituyen las redes eléctricas. Comprender los procesos de regulación en las redes eléctricas Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen estacionario. Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico. Comprender los aspectos básicos de la operación óptima de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C22 C23	D1 D2 D3
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizan dos pruebas con cuestiones teóricas y ejercicios prácticos de desarrollo, una durante el cuatrimestre y otra en la fecha de examen oficial previsto en el calendario del centro. Cada prueba tiene un peso del 40% de la calificación total. Es necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 en cada una de las pruebas. Si no se alcanza este mínimo, la nota final será de 4.5 como máximo. Resultados previstos en la materia: Dominar las técnicas para el análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen estacionario. Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos Conocer los elementos que constituyen las redes eléctricas. Comprender los procesos de regulación en las redes eléctricas Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen estacionario. Adquirir habilidades sobre el análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico. Comprender los aspectos básicos de la operación óptima de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico	80	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C22 C23	D1 D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua se basará en la suma de las calificaciones obtenidas en las metodologías mencionadas anteriormente.

CONSIDERACIONES SOBRE LA SEGUNDA OPORTUNIDAD

El alumnado realizará un examen con cuestiones teóricas y ejercicios prácticos de desarrollo que permitirán alcanzar el 100% de la nota.

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN GLOBAL

El estudiantado que renuncie a la evaluación continua realizará un examen sobre todo el contenido de la asignatura, que le permitirá alcanzar el 100% de la calificación total.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. J. Grainger y W.D. Stevenson,, **Análisis de sistemas de potencia, 1ª edición,**, McGraw-Hill, 1996

A. Gómez Expósito y otros, **Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica**, McGraw-Hill, 2002

A. Gómez Expósito y otros, **Sistemas eléctricos de potencia: problemas y ejercicios resueltos**, McGraw-Hill, 2002

Bibliografía Complementaria

J. D. Glover y M. S. Sarma, **Sistemas de potencia**, Thompson, 2003

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Circuitos y máquinas eléctricas/V09G291V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Generación eléctrica renovable y convencional				
Asignatura	Generación eléctrica renovable y convencional			
Código	V09G291V01307			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Manzanedo García, José Fernando			
Profesorado	Manzanedo García, José Fernando			
Correo-e	manzaned@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	Esta materia se centra fundamentalmente en el estudio de Instalaciones de generación eólica y fotovoltáica. En esta materia se adquieren las habilidades para el diseño y cálculo de este tipo de instalaciones renovables, así como las condiciones técnicas de acoplamiento a red de las mismas.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
C30	Conocimiento aplicado sobre energías renovables
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer la operación de las centrales eléctricas	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C23	D1 D2 D3
Comprender los esquemas de funcionamiento de los servicios auxiliares en centrales térmicas e hidráulicas			C23	

Comprender los aspectos básicos de la generación eléctrica con energías renovables.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C30	D1 D2 D3
Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones eólicas			C30	
Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones fotovoltaicas			C30	
Adquirir habilidades para la evaluación técnico/económica de las instalaciones de energías renovables			C30	
Conocer la normativa aplicable a la generación de energía, y más específicamente a la generación de energía con fuentes no convencionales			C30	
Conocer los sistemas de almacenamiento de energía y su relación con la operación del sistema eléctrico.			C30	

Contenidos	
Tema	
Operación de Centrales Eléctricas	
Alimentación de Servicios Auxiliares en Centrales y Centros de Generación de Energía.	
Instalaciones eólicas de producción de energía eléctrica	Recurso eólico y evaluación del mismo Tecnología de Aerogeneradores Control de potencia y estimación de la energía producida en un Aerogenerador Sistemas de conexión a red de Aerogeneradores
Instalaciones fotovoltaicas	Radiación solar Modelado de la célula fotovoltaica Sistemas fotovoltaicos Dimensionado de una instalación fotovoltaica
Sistemas de almacenamiento de energía	Baterías de acumuladores Otros tipos de almacenamientos
Condiciones técnicas y régimen económico de las energías renovables.	
Viabilidad económica de las instalaciones de energía renovable.	
Instalaciones de producción eléctrica con otras fuentes renovables	

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	31	84	115
Prácticas de laboratorio	10	8.5	18.5
Salidas de estudio	5	0	5
Seminario	4	5	9
Examen de preguntas objetivas	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
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado del contenido de la materia en el aula.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán en los Laboratorios del Dpto. de Ingeniería Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Industrial (Sede Campus).
Salidas de estudio	Se procurará llevar a cabo -dependiendo de la receptividad de las empresas eléctricas- una visita a algún centro de generación eólica o fotovoltaica.
Seminario	Dentro de las horas C se tratará de manera más detallada y personalizada algún tema o aspecto que se considere adecuado para el buen desarrollo de la materia.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clases y en el horario de tutorías bajo la modalidad de concertación previa -siempre antes de las 24 horas previas al examen.

Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clases y en el horario de tutorías bajo la modalidad de concertación previa -siempre antes de las 24 horas previas al examen.
Salidas de estudio	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado, pero en esta metodología quien proporcionará una mejor explicación será el propio personal de la empresa o centro que se visite.
Seminario	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clases y en el horario de tutorías bajo la modalidad de concertación previa -siempre antes de las 24 horas previas al examen.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Se realizarán dos exámenes a lo largo del cuatrimestre para valorar el conocimiento adquirido por el alumnado -tanto en las sesiones magistrales como en los casos prácticos descritos en las mismas- sobre los aspectos básicos de la materia. Cada uno de ellos valdrá un 40% de la calificación final, y habrá que obtener un mínimo de 3 puntos en cada uno de ellos para aprobar la materia. Se evaluarán pues todos los resultados previstos en la materia.	80	A1 B1 C23 D1 A2 B3 C30 D2 A3 B5 D3 A4 A5
Prácticas de laboratorio	Se plantearán, en una o varias pruebas independientes, cuestiones relacionadas con las prácticas desarrolladas a lo largo del cuatrimestre, cuyo valor -junto con la parte correspondiente a la evaluación de los seminarios- será de 2 puntos sobre la nota final de la materia. Se evaluarán pues todos los resultados previstos en la materia.	20	A1 B1 C23 D1 A2 B3 C30 D2 A3 B5 D3 A4 A5
Salidas de estudio	Podrá plantearse, en la prueba correspondiente a las prácticas de la materia, alguna cuestión relacionada con dicha salida y por lo tanto no se especifica un porcentaje concreto para la evaluación de dicha metodología. Se evalúan pues todos los resultados previstos en la materia.	0	
Seminario	La evaluación de la materia impartida en los mismos se incluirá en la misma prueba que las Prácticas de laboratorio y, por lo tanto, no se especifica un porcentaje concreto para la evaluación de dicha metodología. Se evaluarán pues todos los resultados previstos en la materia.	0	

Otros comentarios sobre la Evaluación

La documentación correspondiente a la materia explicada en clase en cada momento podrá estar disponible en la plataforma Moovi, entendiendo ésta como documentación de apoyo y no estando, por tanto, necesariamente vinculados los exámenes a dicha documentación. **Es altamente recomendable, por tanto, que el alumnado tome sus propios apuntes en clase.**

La **RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA** debe realizarse siempre con anterioridad a la celebración de la primera prueba de dicha evaluación. Dicho de otro modo: Con independencia de si un/una alumn@ se presenta o no a dicha prueba, **si no ha solicitado la renuncia** a la evaluación continua en ese plazo, **no podrá presentarse al examen de Evaluación Global en la primera oportunidad**.

Evaluación continua primera oportunidad

La segunda prueba, con un peso del 40% de la nota final, se hará coincidir con la fecha oficial del examen de la primera oportunidad establecido por el centro, y en dicha prueba no se podrá repetir la primera. Si algún/al alumno/a se presenta a alguna prueba parcial pero deja de presentarse a otras, la nota final será la que corresponda considerando un cero en las que no se ha presentado.

Evaluación continua segunda oportunidad

El alumnado que haya optado por Evaluación Continua y no haya superado alguna de las pruebas tendrá opción a repetir las mismas el día oficial del examen, manteniéndose las notas de las ya superadas y también los mínimos necesarios en cada una de ellas.

Evaluación Global

El alumnado que opte por la modalidad de Evaluación Global **será evaluado del 100% de la materia en un único**

examen a celebrar el día oficial marcado por la Dirección de la EME, **tanto en la primera como en la segunda oportunidad**.

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

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

La **revisión de exámenes** será comunicada (fecha, hora y lugar) con al menos 24h de antelación a través de Moovi y, salvo casos muy justificados, no será modificable. Eso obviamente implica que en la revisión de un examen, pongamos de la segunda prueba parcial, no se revisará la de otro examen, pongamos la primera prueba parcial. Y una vez revisado el examen no podrá volverse a revisar.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Rodríguez Amenedo, Burgos Diaz, Arnalte Gómez, **SISTEMAS EÓLICOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**, Rueda S. L., 2003

Varios, **FUNDAMENTOS, DIMENSIONADO Y APLICACIONES DE LA ENERGIA SOLAR FOTO VOLTAICA**, CIEMAT, 2005

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología electrónica/V09G291V01208
Circuitos y máquinas eléctricas/V09G311V01201
Instalaciones eléctricas/V09G311V01305

Otros comentarios

Para esta materia se recomienda, además de haber cursado las materias anteriormente citadas, manejar con soltura los conocimientos básicos de trigonometría..

El uso de dispositivos móviles durante la celebración de las clases está totalmente prohibida, incluido su uso para mensajería. Su utilización se considerará una falta de respeto a los miembros de la comunidad universitaria y a los actos académicos de la Universidad de Vigo, contemplados en el Art. 47 del Reglamento de Estudiantes, y en el caso de que se le tenga que llamar la atención a un alumno reincidente, se podría entender que está a impedir la normal celebración de actividades de docencia, lo cual está tipificado como falta grave en el Art. 3 del Reglamento de Régimen Disciplinario del Estudiantado.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Motores y turbomáquinas térmicas				
Asignatura	Motores y turbomáquinas térmicas			
Código	V09G291V01308			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Patiño Vilas, David			
Profesorado	Chapela López, Sergio Giraldez Leirado, Alejandro Patiño Vilas, David			
Correo-e	patinho@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Profundizar en los conocimientos termodinámicos y termotécnicos aplicados al funcionamiento de los motores de combustión interna alternativos y turbomáquinas térmicas			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C21	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas
C23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
C29	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica
C35	Capacidad para aplicar los conocimientos de motores y máquinas térmicas a los problemas que puedan plantearse en la Ingeniería
C36	Capacidad para aplicar las Tecnologías Medioambientales a los problemas que puedan plantearse en la Ingeniería Térmica
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en motores térmicos	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B5	C21 C23 C29 C35	D1 D2 D3
Conocer los tipos, el funcionamiento y las aplicaciones de máquinas y motores térmicos	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B5	C21 C23 C29 C35	D1 D2 D3
Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C21 C23 C29 C35	D1 D2 D3
Dar explicaciones sobre las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C29 C36	D1 D2 D3
Realizar la resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas	A1 A2 A3 A4 A5	B3	C21 C23 C29 C35	D1 D2 D3
Realizar análisis experimentales para evaluar las curvas características de funcionamiento de motores térmicos a plena carga	A1 A2 A3 A4 A5	B3	C21 C23 C29 C35 C36	D1 D2
Redactar informes de cálculo y ensayo justificando sus resultados, extrayendo conclusiones	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C21 C23 C29 C35 C36	D1 D2 D3

Contenidos	
Tema	
1. Introducción a los motores térmicos.	1.1 Presentación de la asignatura 1.2 Contexto energético mundial 1.3 Descarbonización del mercado energético 1.4 Tendencias futuras
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. Circuitos auxiliares en MCIA	5.1 Sistema de refrigeración 5.2 Sistema de lubricación
6. Procesos de renovación de la carga en motores 4 tiempos	6.1 El sistema de distribución 6.2 El rendimiento volumétrico 6.3 Pérdidas de carga en el proceso de renovación 6.4 Calado real de la distribución 6.5 Sistemas de distribución variable 6.6 Sistemas de admisión dinámicos

7. Sobrealimentación	7.1 Ventajas de la sobrealimentación en los MCIA 7.2 Sobrealimentadores volumétricos 7.3 Turboalimentadores 7.4 Intercooler
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 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. Emisiones de contaminantes	10.1 Emisiones de los MEP 10.2 Emisiones de los MEC 10.3 Catalizador 10.4 Sistemas EGR 10.5 Normativa anticontaminación (EURO)
11. Tendencias futuras	11.1 Combustibles alternativos 11.2 Sistemas híbridos y eléctricos
12. Turbomáquinas térmicas	12.1 Ciclo Brayton 12.2 Partes de la turbina de gas 12.3 Compresores 12.4 Cámara de combustión 12.5 Turbina 12.6 Alternativas constructivas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	65	90
Prácticas de laboratorio	16	4.5	20.5
Resolución de problemas	7	30	37
Examen de preguntas objetivas	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
Lección magistral	Explicación magistral clásica en pizarra apoyada con presentación en transparencias, videos y cualquier material que el profesorado 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...
Resolución de problemas	Resolución de problemas reales de motores térmicos

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante las clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Cuestiones de respuesta corta, tipo test o de desarollar RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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.	50	A1 B1 C21 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C29 D3 A4 C35 A5 C36
Prácticas de laboratorio	Entrega de las memorias de los trabajos realizados durante las prácticas RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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.	12	A1 B1 C21 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C29 D3 A4 C35 A5 C36
Resolución de problemas	Resolución de problemas RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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.	38	A1 B1 C21 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C29 D3 A4 C35 A5 C36
Examen de preguntas objetivas	Examen final de teoría y problemas para el alumnado de evaluación única o de continua que no ha superado algún parcial. Su peso sobre la nota varía entre el 0-100% dependiendo del caso. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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.	0	A1 B1 C21 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C29 D3 A4 C35 A5 C36

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

Se realizarán una serie de pruebas parciales que sirven para liberar contenido del examen final establecido en el calendario del centro. El alumnado que curse la asignatura por esta modalidad deberá entregar cubierta y con fotografía la ficha de alumno/a antes del primer examen parcial. El alumnado que suspenda algún parcial, podrán recuperar sólo esa parte en esta convocatoria. De no conseguirlo, deberá presentarse a la convocatoria de segunda oportunidad con la materia completa. Los exámenes parciales incluyen una parte de teoría (lección magistral) y de problemas. La asistencia a las prácticas de laboratorio no es obligatoria, pero representa un 12% de la nota de evaluación continua (revisión de entregables en cada práctica).

Si la nota media global es mayor que 5 pero no se han superado todos los parciales, la nota del acta será de 4.9 (suspenso).

EVALUACIÓN GLOBAL

El alumnado que renuncie a la evaluación continua tiene 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 y las prácticas.

SEGUNDA OPORTUNIDAD

El alumnado que no superase la asignatura en la primera oportunidad tendrá derecho a realizar otro examen final con la puntuación del 100%, en la fecha establecida en el calendario oficial del centro.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Heywood, J.B., **Internal combustion engines fundamentals**, McGraw-Hill, 1988

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

Bibliografía Complementaria

Mollenhauer K. y Tschöke H, **Handbook of Diesel Engines.**, Springer, 2010

Taylor C.F., **The internal combustion engine in theory and practice: vol. 1. Thermodynamics, fluid flow, performance.**, MIT press, 1998

Taylor C.F., **The internal combustion engine in theory and practice: vol. 2. Combustions, fuels, materials, design**, MIT press, 1998

Gordon P. Blair, **Design and simulation of four-stroke engines**, SAE Internacional, 1999

Arias-Paz M, **Manual del automóvil**, Dossat, 2006

Moran M.J. y Shapiro H.N, **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, Reverté, 2004

Heisler H, **Advanced Engine Technology**, SAE Internacional, 1995

Robinson John, **Motocicletas. Puesta a punto de motores de dos tiempos.**, Paraninfo, 2011

Agüera Soriano J., **Termodinámica Lógica y Motores Térmicos**, 6ª ed, Ciencia, 1993

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Sistemas térmicos/V09G291V01205
Transmisión de calor/V09G291V01206
Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable/V09G291V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología de combustibles alternativos				
Asignatura	Tecnología de combustibles alternativos			
Código	V09G291V01309			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Rodríguez Rodríguez, Ana María			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier Rodríguez Rodríguez, Ana María			
Correo-e	aroguez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Los combustibles alternativos (directiva 2014/94/UE) son aquellos combustibles o fuentes de energía que sustituyen completa o parcialmente a los combustibles fósiles clásicos (petróleo, carbón y gas natural). Se consideran combustibles de este tipo: la electricidad, el hidrógeno, los combustibles sintéticos y el gas natural. En esta asignatura se desarrollan los sistemas de producción de biocombustibles a partir de biomasa y la producción de energía eléctrica mediante el uso de pilas de combustible. Estos métodos de obtención de energía se han desarrollado en los últimos años y surgen como alternativa que no incrementa las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera y tienen una gran importancia dada la situación energética actual a nivel mundial. Cubren así una doble vertiente energética y medioambiental, contribuyendo al desarrollo sostenible del planeta. El objetivo de la asignatura es que el alumnado adquiera los conocimientos generales sobre la producción de biocombustibles y la obtención de electricidad con celdas de combustible, así como las aplicaciones que tienen en los distintos sectores y el potencial que pueden suponer las investigaciones futuras en estos sectores y sus campos de aplicación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C24	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
C25	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.
C28	Conocimiento aplicado de los fundamentos de energías alternativas y uso eficiente de la energía
C32	Conocer, comprender y utilizar los principios de aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos

D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D6	Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
D8	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer los procesos de producción de los biocombustibles para integrarlos en el marco normativo medioambiental actual	A1 A3	B3	C24	D1 D2 D3
Identificar y comprender las etapas clave de los procesos fermentativos	A3	B5	C28	D3 D8
Comprender las ventajas inherentes de la biotecnología frente a los procesos de producción convencionales	A1 A2 A4	B1	C24	D1 D2 D3
Identificar los distintos residuos agrícolas e industriales que pueden convertirse en materias primas en la producción de biocombustibles	A3 A4	B5	C24 C25 C32	D3 D6
Saber evaluar críticamente la información bibliográfica necesaria para diseñar adecuadamente un proceso de producción de biocombustibles	A4 A5	B3 B5	C24	D1 D2
Saber integrar los principios de igualdad de género para constituir grupos de trabajo en ingeniería	A2 A3 A5	B3	C24	D3 D8

Contenidos

Tema	
La Biomasa y su transformación como fuente de energía	Tipos y clasificación de la biomasa. Situación actual de la biomasa como fuente de energía. Procesos de aprovechamiento energético de la biomasa: valorización de residuos agroforestales Caracterización de biomasas para producción de biocarburantes. Concepto de biorrefinería
Introducción a los biocombustibles	Panorama energético actual. Fuentes de energía emergentes: biorrefinerías. Producción. Clasificación. Materias primas para la para la obtención de biocombustible: aceites vegetales, residuos de biomasa y cultivos energéticos
Producción de Biogás y biometano para obtener energía	Situación actual y futura. Tecnologías para la digestión anaerobia. Tecnologías para la purificación del biogás a biometano
Producción de Biodiesel como combustible: procesos, catalizadores y reactores	Composición y propiedades como combustible. Norma UNE EN 1424 de calidad del Biodiesel Uso directo y emulsiones. Problemas de almacenamiento. Obtención de biodiesel. Materias primas: Cultivos energéticos y microalgas: extracción de aceite Pirólisis de aceites vegetales. Transesterificación: mecanismo y cinética, requerimientos de la alimentación, catálisis homogénea y catálisis heterogénea, tecnologías de reacción y condiciones de operación. Viabilidad económica de la utilización del biodiesel Valorización de glicerol como residuo de producción de biodiesel.
Producción de Bioetanol como combustible de primera y segunda generación	Obtención y purificación del etanol a partir de biomasa. Estado tecnológico de la fermentación de biomasa. Purificación del bioetanol. Propiedades como combustible. Transformación a olefinas y combustibles de automoción.
Producción de Hidrógeno y almacenamiento	Introducción al uso del hidrógeno como combustible: Problemas del sistema energético actual. Métodos de obtención de hidrógeno: Electrolísis y fotoelectrolísis del agua. Descomposición térmica del agua. Descomposición térmica de hidrocarburos. Descomposición fotocatalítica del agua. Descomposición fotobiológica Acumulación de hidrógeno: Características del sistema acumulador. Métodos de acumulación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	60	86
Salidas de estudio	4	0	4
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Simulación	8	14.5	22.5
Trabajo tutelado	4	15	19
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesorado en sesiones de 2h por semana hasta un total de las 30h que indica la guía docente. En las sesiones se intercalarán preguntas cortas, estudios de casos y cuestiones como la interpretación científica de noticias de actualidad.
Salidas de estudio	En nuestro caso son visitas a industrias que sirven de apoyo a la docencia presencial. El alumnado puede comprobar la aplicación real de algunos aspectos aprendidos en las clases teóricas o en el laboratorio, analiza otras formas de trabajar, toma conciencia de las dimensiones y funcionamiento de los equipos, acercándose a la realidad industrial. Estas visitas están planificadas adecuadamente con los contenidos de la materia.
Prácticas de laboratorio	De forma general, en cada una de las prácticas el estudiantado realizan la parte experimental en grupos de dos o tres miembros para favorecer el trabajo en equipo; así como, para simplificar la toma de datos experimentales. En cada uno de los puestos del laboratorio el alumnado dispone de un guion que favorece el seguimiento de las instrucciones que se dan en el mismo, tomando los datos experimentales que se indiquen y, aplicando las expresiones matemáticas correspondientes al fundamento teórico en el que se basa el desarrollo experimental. Así, cada una de las prácticas que desarrolla el alumnado, se divide en cuatro pasos, organizándose el periodo de experimentación (presencial, P) y las sesiones no presenciales (NP): Contextualización por el profesorado; y Experimentación, Realización de cálculos y Realización de informe por el grupo de trabajo
Simulación	Se realizará la simulación mediante software comercial de un proceso de producción de un biocombustible en grupos de varios estudiantes. Esta metodología es el colofón al proceso de aprendizaje tras la adquisición del fundamento teórico en la lección magistral, la experimentación en las prácticas de laboratorio y la visión industrial en las salidas de estudio. En esta actividad se fomenta que el grupo busque bibliografía y recuerde las instalaciones y/o equipos con los que se trabaja en la empresa. Una vez recopilada toda la información, el estudiantado realizará, con la supervisión del profesorado, el diseño de la planta para obtener una visión integral de la producción industrial.
Trabajo tutelado	En esta actividad el personal docente plantea un problema real que deben resolver el estudiantado en grupos de trabajo en un tiempo determinado. Para abordar la tarea, es necesario que el estudiantado lleve a cabo las diferentes fases del proyecto, es decir, que planifiquen, diseñen y ejecuten una serie de tareas de forma coordinada y organizada, lo que exige la aplicación de los conocimientos adquiridos y un uso eficiente de los recursos disponibles.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	El personal docente introduce el planteamiento teórico de la práctica, el problema a resolver y los pasos que deben realizarse para abordarlo. Además, llevará a cabo algunos pasos a modo demostrativo, aunque dejará al estudiantado que traten de resolver partes concretas, cuya solución mostrará tras un tiempo, para proseguir con los siguientes pasos hasta finalizar la práctica.
Trabajo tutelado	El personal docente plantea un proyecto y sus principales objetivos y el grupo de estudiantes debe tratar de abordarlo en varias sesiones. Las soluciones se enviarán al profesorado para su posterior evaluación. En concreto, en la asignatura se plantea un proyecto final que el estudiantado tiene que abordar con los conocimientos adquiridos durante el proceso de aprendizaje.
Simulación	El personal docente indica al grupo de estudiantes el proceso de producción del biocombustible seleccionado que se diseñará en varias sesiones. El manejo del software científico se abordará en una sesión teórica y las diferentes cuestiones tecnológicas se resolverán en tutorías solicitadas por los grupos de trabajo. El proyecto final se defiende en una exposición oral y la evaluación se realizará siguiendo una rúbrica propuesta con antelación.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Al finalizar cada práctica se deberá responder a un cuestionario por parte del grupo. Se valorará, además del contenido, la comprensión de la práctica, la capacidad de síntesis, la redacción y la presentación del informe. La calificación final, comprendida entre 0 y 10 y será la media de las calificaciones obtenidas en los diferentes informes realizados de cada práctica. Resultados previstos en la materia: - Conocer los procesos de producción de los biocombustibles para integrarlos en el marco normativo medioambiental actual - Identificar y comprender las etapas clave de los procesos fermentativos - Comprender las ventajas inherentes de la biotecnología frente a los procesos de producción convencionales - Identificar los distintos residuos agrícolas e industriales que pueden convertirse en materias primas en la producción de biocombustibles - Saber evaluar críticamente la información bibliográfica necesaria para diseñar adecuadamente un proceso de producción de biocombustibles - Saber integrar los principios de igualdad de género para constituir grupos de trabajo en ingeniería	10	A3 A5	B1 B3	C25 C28 C32	D3 D6 D8
Simulación	La evaluación de esta actividad se realizará mediante el envío al personal docente del diagrama de flujo de la planta de producción del biocombustible, así como del archivo que han utilizado durante las sesiones prácticas. Resultados previstos en la materia: - Conocer los procesos de producción de los biocombustibles para integrarlos en el marco normativo medioambiental actual - Identificar y comprender las etapas clave de los procesos fermentativos - Comprender las ventajas inherentes de la biotecnología frente a los procesos de producción convencionales - Identificar los distintos residuos agrícolas e industriales que pueden convertirse en materias primas en la producción de biocombustibles - Saber evaluar críticamente la información bibliográfica necesaria para diseñar adecuadamente un proceso de producción de biocombustibles - Saber integrar los principios de igualdad de género para constituir grupos de trabajo en ingeniería	5	A5	B1 B3	C24 C25 C28 C32	D2 D3 D6
Trabajo tutelado	El alumnado elabora un proyecto directamente relacionado con los temas teóricos. Al finalizar el mismo deberán entregar una pequeña memoria y exponer públicamente el trabajo durante un máximo de 10 minutos. Por último, puesto que el informe y el proyecto se ha realizado en grupo la evaluación se completa con un examen oral, durante el cual el profesorado formula preguntas a los/las estudiantes que le sirvan para profundizar y aclarar los aspectos necesarios y para comprobar cuál ha sido la contribución de cada uno de los miembros del grupo en ese informe. Resultados previstos en la materia: - Conocer los procesos de producción de los biocombustibles para integrarlos en el marco normativo medioambiental actual - Identificar y comprender las etapas clave de los procesos fermentativos - Comprender las ventajas inherentes de la biotecnología frente a los procesos de producción convencionales - Identificar los distintos residuos agrícolas e industriales que pueden convertirse en materias primas en la producción de biocombustibles - Saber evaluar críticamente la información bibliográfica necesaria para diseñar adecuadamente un proceso de producción de biocombustibles - Saber integrar los principios de igualdad de género para constituir grupos de trabajo en ingeniería	10	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C25 C28 C32	D1 D3 D6 D8

Examen de preguntas objetivas	La evaluación de los conocimientos alcanzados por el alumnado en las lecciones magistrales se hará mediante dos pruebas escritas en las fechas fijadas previamente. Esta actividad consta de un cuestionario de preguntas tipo test relacionadas con la materia. La prueba se calificará, según la legislación vigente, con una nota final comprendida entre 0 y 10. Resultados previstos en la materia: - Conocer los procesos de producción de los biocombustibles para integrarlos en el marco normativo medioambiental actual - Identificar y comprender las etapas clave de los procesos fermentativos - Comprender las ventajas inherentes de la biotecnología frente a los procesos de producción convencionales - Identificar los distintos residuos agrícolas e industriales que pueden convertirse en materias primas en la producción de biocombustibles - Saber evaluar críticamente la información bibliográfica necesaria para diseñar adecuadamente un proceso de producción de biocombustibles	40	A1 A5	B1	C25 C28 C32	D2 D3 D8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Esta evaluación consta de una prueba que se enmarca en la fecha oficial de exámenes y en ella se procede a la resolución de varios problemas de forma autónoma. La prueba se realiza en los primeros 10 min de la clase. Resultados previstos en la materia: - Conocer los procesos de producción de los biocombustibles para integrarlos en el marco normativo medioambiental actual - Identificar y comprender las etapas clave de los procesos fermentativos - Comprender las ventajas inherentes de la biotecnología frente a los procesos de producción convencionales - Identificar los distintos residuos agrícolas e industriales que pueden convertirse en materias primas en la producción de biocombustibles - Saber evaluar críticamente la información bibliográfica necesaria para diseñar adecuadamente un proceso de producción de biocombustibles	35	A2 A5	B1 B3	C24 C25 C28 C32	D1 D2 D3 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

1.- Evaluación continua: El alumnado podrá renunciar al sistema de evaluación continua en el plazo fijado el día de presentación de la asignatura. En esta modalidad de evaluación:

- El examen de preguntas objetivas y resolución de problemas deben alcanzar un mínimo del 50% de lanota máxima para superar la asignatura. - La calificación final incluirá el desempeño en las prácticas de laboratorio, el trabajo tutelado, la resolución de problemas y/o ejercicios, la simulación, y el examen de preguntas objetivas.

2.- Segunda oportunidad: 2.1. Cuando la calificación de la simulación, las prácticas de laboratorio y el trabajo tutelado sea superior a 5 puntos sobre 10, se conservará con vistas a esta oportunidad, siendo por lo tanto necesaria únicamente la realización del examen de preguntas objetivas. 2.2 Cuando la calificación de la simulación, las prácticas de laboratorio y el trabajo tutelado sea inferior a 5 puntos sobre 10, la calificación se basará únicamente en la realización de un examen final, donde se pondrán incluir preguntas correspondientes a las prácticas de laboratorio, la simulación y el trabajo tutelado. Para superar la asignatura será necesario alcanzar una calificación superior a 5 puntos sobre 10.
3.- Evaluación global: Cuando se haya renunciado a la evaluación continua, la calificación se basará únicamente en la realización de un examen final, donde se pondrán incluir preguntas correspondientes a las prácticas de laboratorio, la simulación y el trabajo tutelado. Para superar la asignatura será necesario alcanzar una calificación superior a 5 puntos sobre 10.

Calendario de exámenes: Verificar/consultar de forma actualizada en la página web do centro: http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Camps Michelena M, Marcos Martín F, **Los biocombustibles**, Mundi-Prensa, 2008

Costa A, **Biomasa y biocombustibles**, AMV, 2013

Velázquez Martí B, **Aprovechamiento de la biomasa para uso energético**, Reverté, 2018

Deublein D, Steinhauser A, **Biogas from waste and renewable resources : an introduction**, Wiley-VCH, 2011

Bibliografía Complementaria

Mariano Martín M, **Industrial chemical process analysis and design**, Elsevier, 2016

Bajpai P, **Pretreatment of Lignocellulosic Biomass for Biofuel Production**, Springer, 2016

Rodríguez Bachiller, A, **Tecnología del hidrógeno y pilas de combustible**, E-learning, 2019

APPA Asociación de Productores de Energías Renovables, **http://www.appa.es**,

CIEMAT - Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, **http://www.ciemat.es**,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos/V09G291V01302

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología ambiental/V09G291V01207

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química: Química/V09G291V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Gestión de la energía térmica				
Asignatura	Gestión de la energía térmica			
Código	V09G291V01401			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Eguía Oller, Pablo			
Profesorado	Eguía Oller, Pablo			
Correo-e	peguia@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
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 alumnado 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. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C39	Capacidad para la gestión de auditoras de instalaciones de energía
C40	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
C41	Capacidad para la innovación en el desarrollo de nuevas líneas, proyectos y productos en el campo de la Ingeniería energética
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D4	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en ahorro energético	A1 A1 A3 A5	B1 B5 B7	C2 C8 C11 C39 C41	D1 D3 D4 D5
Comprender los aspectos básicos de la cogeneración	A1 A1 A2 A2 A5	B4 B5 B6 B8	C3 C6 C9 C40	D1 D2 D3 D3 D4
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de auditorías energéticas	A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D5
Profundizar en las técnicas de eficiencia energética	A1 A1 A2 A2 A3 A4 A4 A5	B1 B3 B3 B7	C39	D2 D3 D4 D5
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos	A1 A4 A5 A5	B1 B3 B5	C5 C40	D1 D1 D2 D3
Conocer la normativa y los reglamentos que se necesitan en las instalaciones térmicas	A3 A5	B3 B5	C39 C40 C41	D1 D3 D5
Proyectar un sistema de ahorro energético mediante la integración de procesos y tecnologías	A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D4 D5

Contenidos

Tema	
1. LA SOCIEDAD Y LA UTLIZACIÓN 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. Simulaciones Energéticas de Edificios.
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. Simulación de Instalaciones Térmicas.
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. Empleo de simulaciones en proyectos de ahorro energético.
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 sitemas 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	12	12	24
Prácticas con apoyo de las TIC	20	20	40
Presentación	2	2	4
Lección magistral	12	15	27
Trabajo tutelado	4	4	8
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	20	22.5
Trabajo	0	24.5	24.5

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Formulación de problemas, análisis, resolución y debate sobre los resultados. Consolidación de contenidos tratados en las clases magistrales.
Prácticas con apoyo de las TIC	Desarrollo de material informático para la resolución de problemas complejos reales. Introducción a conceptos avanzados de simulación y tratamiento de datos. El alumnado entregará memorias de los trabajos realizados semanalmente que serán valorados para la nota final.
Presentación	Durante las últimas semanas se procederá a exponer individualmente el trabajo realizado durante el curso
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia. Previamente a la explicación en sesión magistral se recomendará la lectura del tema a tratar.
Trabajo tutelado	Entrega de una memoria sobre simulación de las condiciones ambientales interiores en edificios y el cumplimiento de los reglamentos que existen al respecto.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumnado podrá ir exponiendo sus dudas y avanzando en el dominio de las auditorías energéticas cada semana en las prácticas informáticas. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas con apoyo de las TIC	Elaboración semanal de las partes de una auditoría energética. Se evalúan todos los resultados considerados en la asignatura	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D5
Presentación	Presentación oral del trabajo realizado semanalmente en horas de prácticas y fuera de clase. Se evalúan todos los resultados considerados en la asignatura.	5	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D4 D5
Trabajo tutelado	Simulación de una instalación de climatización con Energyplus. Se evalúan todos los resultados considerados en la asignatura.	10	A1 A2 A4	B5	C40 C41	D2 D3 D5
Examen de preguntas 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 considerados en la asignatura.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D4 D5
Trabajo	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 considerados en la asignatura.	35	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D4 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua-Primera Oportunidad:

El alumnado deberá obtener una evaluación mínima de 5 puntos sobre 10 en todos los items/pruebas de la asignatura. En la fecha oficial de examen se realizará la prueba de preguntas de desarrollo solamente.

Evaluación continua-Segunda Oportunidad:

El alumnado deberá obtener una evaluación mínima de 5 puntos sobre 10 en todos los items/pruebas de la asignatura. En la fecha oficial de examen se realizará la prueba de preguntas de desarrollo solamente.

Evaluación Global-Primera y segunda oportunidad:

El alumnado que ha renunciado a la evaluación continua entregará el trabajo de auditoría antes de la fecha oficial para el examen, valorándose como el 50% de la nota total y, además, deberá aprobar el examen de preguntas de desarrollo que se valorará como el 50% de la nota final.

El alumnado que no asista a clase deberá realizar una prueba sobre contenidos de la asignatura en la que demuestre que domina las herramientas empleadas 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. Verificar/consultar de formaactualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J.M. Rey Hernández, F.J. Rey Martínez, E. Velasco Gómez, **: Eficiencia energética de los edificios. Certificación energética**, 1ª Edición, Paraninfo, S.A., 2018

J.M. Rey Hernández, F.J. Rey Martínez, E. Velasco Gómez, **Eficiencia energética de los edificios. Auditorías energéticas**, Paraninfo, S.A., 2018

A.M. Díez Suárez, A. González Mártinez, L. de Sousa Díaz, A. de la Puente Gil, B. Vega Barrallo, M., **Eficiencia energética en las instalaciones de climatización en los edificios**, 1ª Edición, Ediciones Paraninfo, S.A, 2017

Ian Beausoleil-Morrison, **Fundamentals of Building Performance Simulation**, 1ª Edición, Routledge (Taylor $ Francis Group), 2020

Ian Beausoleil-Morrison, **Fundamentals of Building Performance Simulation**, 1032724781, Routledge, 2025

Antonio Madrid Vicente, **Cogeneración, trigeneración y microcogeneración**, Antonio Madrid Vicente, Editor, 2019

Pablo Eguía Oller, **Apuntes de la asignatura**, 2017

Bibliografía Complementaria

U.S. Department of Energy, **EnergyPlus: Energy simulation software**, 9.4.0, 2021

National Renewable Energy Laboratory, **OpenStudio Application**, 1.1.0, 2021

Clark, William H., **Análisis y gestión energética de edificios**, 1ª Edición, McGrawHill, 1998

Sala Lizarraga, José Mª., **Cogeneración. Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos**, 1ª Edición, Serivicio Editorial de la Universidad del País Vas, 1994

Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, **Publicaciones**, 2011

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda al alumnado asistir a las clases teóricas y prácticas para poder ir adquiriendo la soltura necesaria en 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 el profesorado de la asignatura, que podrá ir aconsejando a medida que el alumnado profundiza en la temática referente a la gestión de la energía térmica.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Gestión y utilización de la energía eléctrica				
Asignatura	Gestión y utilización de la energía eléctrica			
Código	V09G291V01402			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Cordeiro Costas, Moisés			
Profesorado	Cordeiro Costas, Moisés			
Correo-e	moises.cordeiro.costas@uvigo.gal			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta asignatura se pretende que el alumnado conozca en detalle el funcionamiento del mercado eléctrico y domine las técnicas actuales disponibles para el análisis de ofertas de compra/venta de energía. Además se tratará de dar a conocer la metodología y resultados obtenibles de las auditorías energética así como los procedimientos de gestión energética en el entorno industrial.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C39	Capacidad para la gestión de auditoras de instalaciones de energía
C42	Capacidad para analizar el régimen económico de funcionamiento de los sistemas de producción de energía eléctrica. Conocer el mercado de energía eléctrica
C43	Conocimiento y capacidad de aplicación de la normativa relacionada con la eficiencia energética
D1	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D4	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer el funcionamiento del mercado eléctrico	A1 A2	B1 B3	C42	D1 D4 D5

Dominar las técnicas actuales disponibles para lel análisis de ofertas de compraventa de energía en el mercado eléctrico.	A1 A3 A4	B1	C42	D1
Conocer la normativa y los conceptos relacionados con la calidad del suministro eléctrico	A5	B3 B5	C42	D1 D4
Conocer la metodología y los resultados obtenibles de las auditorías energéticas	A2 A3 A5	B1	C39	D1 D3 D4 D5
Conocer los procedimientos para la gestión energética en el entorno industria	A1 A2 A3	B1 B3 B5	C43	D1

Contenidos

Tema	
ANÁLISIS ECONÓMICO DE REE. DESPACHO ECONÓMICO	Despacho económico de unidades de generación. Programación horaria y coordinación hidrotérmica.
MERCADO ELÉCTRICO. MODELOS DE MERCADO. ÉL MERCADO ESPAÑOL, FUNCIONAMIENTO. AGENTES.	Funcionamiento del mercado eléctrico. Sujetos del Mercado. Procedimientos de casación. Análisis de opciones de compra de energía.
EFICIENCIA Y GESTIÓN DE LA ENERGÍA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. INDICADORES. EVALUACIÓN. AUDITORÍAS. NORMATIVA.	Conceptos básicos: luminotecnia, calidad de onda, diseño instalaciones. Eficiencia energética en las instalaciones: Iluminación, aportación solar fotovoltaica. Normativa.
CALIDAD DE SUMINISTRO ELÉCTRICO. FIABILIDAD. CALIDAD DE ONDA.	Fiabilidad. Indices de calidad de suministración. Normativa.
TIPIFICACIÓN DE CONSUMOS. TARIFICACIÓN.	Introducción. Componentes de la factura eléctrica. Tipos de tarifas eléctricas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	32.5	58.5
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Prácticas con apoyo de las TIC	10	20	30
Seminario	4	20	24
Trabajo	0.5	15	15.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesorado expondrá en los grupos de clase el contenido de la materia.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas experimentales en las que se visualicen empíricamente conceptos tratados en las lecciones magistrales
Prácticas con apoyo de las TIC	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos que requieran soporte informático, busca de información, uso de programas de cálculo, etc.
Seminario	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos concretos que requieran soporte informático, busca de información, uso de programas de cálculo, etc.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Seminario	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Prácticas con apoyo de las TIC	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Trabajo	Se propondrán varios proyectos al alumnado que dará solución a problemas complejos Resultados previstos en la materia: -Conocer el funcionamiento del mercado eléctrico. -Dominar las técnicas actuales disponibles para lo 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.	30	A2 A4	B1 B3 B5	C39 C43	D1 D3 D4 D5
Examen de preguntas de desarrollo	Se propondrán problemas globales al alumnado, en el que tendrá que realizar un planteamiento, unas operaciones y dar una solución. Esto se llevará a cabo en el transcurso del cuatrimestre. Resultados previstos en la materia: -Conocer el funcionamiento del mercado eléctrico. -Dominar las técnicas actuales disponibles para lo 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.	35	A1 A2 A3	B1	C42 C43	
Examen de preguntas de desarrollo	Se propondrán problemas globales al alumnado, en el que tendrá que realizar un planteamiento, unas operaciones y dar una solución. Este examen se realizará en la fecha oficial indicada en el calendario del centro. Resultados previstos en la materia: -Conocer la metodología y los resultados obtenibles de las auditorías energéticas. -Conocer los procedimientos para la gestión energética en el entorno industrial.	35	A1 A2 A3 A5	B1	C42 C43	

Otros comentarios sobre la Evaluación

1.- Consideraciones sobre la evaluación continua

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

La nota de cualquiera de las partes se guarda a lo largo del curso, pero no se mantendrá en cursos siguientes.

Para superar la materia será preciso conseguir por lo menos 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes.

2.- Consideraciones sobre la segunda oportunidad

El alumnado que no haya superado alguna de las partes de la evaluación continua o haya renunciado a la misma tendrá la oportunidad de recuperarla en la segunda oportunidad

3.- Consideraciones sobre la evaluación global

El alumnado que renuncie a la evaluación continua tendrá derecho a realizar un examen global en el que se evaluará del 100% de los contenidos de la materia.

El calendario de exámenes oficiales está publicado en la web del centro.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Grainger, John J.; Stevenson, William D., **Análisis de sistemas de potencia**, 1ª Edición, McGraw Hilll, 1996

Gómez Expósito, Antonio, **Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica**, 1ª Edición, McGraw Hilll, 2002

Duncan Glover, J; Sarma, Mulukutla S., **Sistemas de potencia**, 3ª Edición, Thomson, 2003

Bibliografía Complementaria

Padiyar, K. R., **Power System Dynamics**, 2ª Edición, John Wiley and Sons, 2008

Duncan Glover, J; Sarma, Mulukutla S.; Overbye, Thomas J., **Power System Analysis and Design**, 4ª Edición, Thomson, 2008

Wadhwa, C. L., **Electrical Power Systems**, 4ª Edición, John Wiley and Sons, 2001

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Uso eficiente de la energía eléctrica/V09G291V01414

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Trabajo de Fin de Grado/V09G291V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Sistemas eléctricos de potencia/V09G291V01306

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Organización de empresas				
Asignatura	Organización de empresas			
Código	V09G291V01403			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Bellas Rivera, Roberto			
Profesorado	Bellas Rivera, Roberto			
Correo-e	rbellas@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es introducir al alumnado en los conceptos, los modelos y las metodologías para una organización eficiente de la producción y las operaciones en la empresa			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C54	Conocimientos aplicados de organización de empresas
D2	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.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer las bases sobre las que se sustentan las actividades relacionadas con la Organización y Gestión de la Producción	B1 B3 B5	C54	D2 D5
Conocer el alcance de las distintas actividades relacionadas con la producción	B1 B3 B4 B5	C54	D2 D5
Adquirir una visión de conjunto para la ejecución de las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción	B1 B3 B4 B5	C54	D2 D5
Realizar una valoración de los puestos de trabajo desde un enfoque que ayude al desarrollo de las personas con una perspectiva de eficiencia e igualdad	B1 B3 B4 B5	C54	D2 D5

Contenidos	
Tema	
TEMA 1	ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS
TEMA 2	PREVISIÓN DE LA DEMANDA
TEMA 3	GESTIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS
TEMA 4	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES

TEMA 5	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO
TEMA 6	GESTIÓN LEAN
TEMA 7	INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA GESTIÓN AMBIENTAL, Y LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
PRÁCTICAS	Las prácticas constituirán una aplicación de los conceptos y métodos desarrollados en las clases de teoría y se realizarán empleando los medios informáticos adecuados a su contenido. Éstas se programarán en función de la evolución de las clases prácticas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	34	68	102
Prácticas con apoyo de las TIC	16	18.5	34.5
Examen de preguntas objetivas	1.5	6	7.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	5	6

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices del trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el alumnado.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades para aplicar conocimientos a situaciones concretas y adquirir habilidades básicas y procedimentales relacionadas con el tema de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con el equipamiento adecuado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi) bajo la modalidad de concertación previa
Prácticas con apoyo de las TIC	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi) bajo la modalidad de concertación previa

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas con apoyo de las TIC	Para superar la asignatura por evaluación continua, será imprescindible superar el 75% de las prácticas desarrolladas a lo largo de cuatrimestre. Con esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	0	B1	C54	
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán dos pruebas tipo test de contenido teórico-práctico. Cada una de ellas supondrá el 30% de la calificación final de la asignatura. Con esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	60	B1 B3 B5	C54	
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen de preguntas de desarrollo, en la fecha establecida por el Centro en la planificación académica. Éste constituirá el 40% de la cualificación final de la asignatura. Con esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	40	B1 B3 B5	C54	D2

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación final en el sistema de evaluación continua se determinará mediante las siguientes pruebas y actividades:

- Dos pruebas tipo test de contenido teórico-práctico. La primera prueba tendrá lugar a mediados del cuatrimestre y la segunda al final de éste. Cada uno de ellas tendrá un peso del 30% en la nota final de la asignatura.
- Examen final. Constará de varias preguntas de desarrollo y tendrá lugar en la fecha establecida por el Centro en la planificación académica. Este examen supondrá el 40% de la nota final de la asignatura.

- Prácticas. Será imprescindible para superar la asignatura por el sistema de evaluación continua, superar el 75% de las prácticas desarrolladas a lo largo del cuatrimestre.

2. EVALUACIÓN GLOBAL

La calificación final será la obtenida en una prueba global que tendrá lugar en la fecha establecida por el Centro en la planificación académica. Este examen dará la posibilidad de obtener el 100% de la calificación.

3. SEGUNDA OPORTUNIDAD

En esta oportunidad, se aplicarán los criterios de evaluación establecidos en los apartados anteriores en función del sistema de evaluación elegido por el alumnado.

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Jacobs, F. R. y Chase, R.B., **Administración de operaciones. Producción y cadena de suministro**, McGraw Hill, 2022
Arias Aranda, D. y Minguela Rata, B. (Coord.), **Direcciones de la producción y operaciones. Decisiones estratégicas**, Pirámide, 2018
Arias Aranda, D. y Minguela Rata, B. (Coord.), **Direcciones de la producción y operaciones. Decisiones operativas**, Pirámide, 2018
Bibliografía Complementaria
Heizer, J. y Render, B., **Direcciones de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas**, Pearson, 2015
Heizer, J. y Render, B., **Direcciones de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas**, 2015

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Empresa: Dirección y gestión/V09G291V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Proyecto colaborativo				
Asignatura	Proyecto colaborativo			
Código	V09G291V01404			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería eléctrica Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos Ingeniería química Estadística e investigación operativa Informática Matemática aplicada II Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Rodríguez Rodríguez, Ana María			
Profesorado	Albo López, María Elena Bajo Palacio, Ignacio Cabeza Simo, Marta María Deive Herva, Francisco Javier García Bastante, Fernando María Molares Rodríguez, Alejandro Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Patiño Vilas, David Pérez Cota, Manuel Rodríguez Rodríguez, Ana María Saavedra González, María Ángeles Soilán Rodríguez, Mario			
Correo-e	aroguez@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	Se plantea la realización de un trabajo en grupos de 3/4 alumnos/as como máximo. El objetivo y contenido de cada trabajo implicará el trabajo y tutorización de ámbitos multidisciplinares en el campo de la ingeniería de la energía. Los equipos son supervisados por dos profesores/as de Departamentos diferentes para enriquecer y facilitar las sinergias entre diferentes áreas de trabajo. El desarrollo del proyecto incluirá la formación en metodologías para el desarrollo de proyectos y serán defendidos al final de curso como parte del proceso de evaluación de la materia. Se realizará un informe técnico que recoja los objetivos del proyecto, la planificación de actividades, la organización del trabajo, la descripción de las tareas realizadas y los resultados. Posteriormente se realizará una presentación pública del proyecto en una jornada.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	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
B3	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.
B4	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.
C56	Capacidad para la gestión económica y de recursos humanos de un proyecto del ámbito de la ingeniería de la energía
C57	Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la energía.
D6	Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
D7	Capacidad para comunicarse por oral y por escrito en lengua gallega.
D8	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

Resultados previstos en la materia			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Aprender a trabajar en grupo en un proyecto	B3	C57	D6
Planificar las actividades y acciones en un proyecto en grupo	B1 B2	C56	D6 D7 D8
Integrar las habilidades propias en un grupo multidisciplinar	B4	C57	D6
Comunicar resultados de un proyecto a públicos especializados y no especializados	B4	C57	D7

Contenidos	
Tema	
1. Trabajo en equipo: Los contenidos para cada equipo de trabajo son específicos del proyecto que estén a desarrollar. En cualquier caso, se trata de contenidos multidisciplinares	El equipo de trabajo eficaz El rol de líder Variables que afectan a la eficiencia de los grupos
2. Redacción técnica	Informe ejecutivo Fases en la elaboración de un informe técnico
3. Presentaciones en público: Elementos clave de una presentación. Ayudas para una presentación eficaz	Preparación de una buena presentación: -Estrategia -Estructura -Ejemplos -Elementos a tener en cuenta

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	6	0	6
Trabajo tutelado	2	20	22
Aprendizaje basado en proyectos	18	90	108
Actividades introductorias	2	9.5	11.5
Presentación	1.5	0	1.5
Autoevaluación	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Se transmiten las habilidades necesarias para la presentación oral y escrita. Se busca sentar las bases del trabajo en equipo. Actividad individual. Con esta metodología se trabajan las competencias B2, D7 y C57.
Trabajo tutelado	Seguimiento y revisión de la marcha de los proyectos, con presentaciones cortas y discusiones. Actividad en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias B1, B3, B4 y D6
Aprendizaje basado en proyectos	El equipo de estudiantes tiene que abordar un proyecto, bien propuesto por ellos/as o bien propuesto por el profesorado que tutoriza. Durante la duración de la asignatura el equipo deberá cooperar para alcanzar los objetivos del proyecto; como supervisión contarán con una hora semanal con ambos tutores/as. Se recomienda la elaboración de un sitio web para que cada equipo documente los trabajos que va desarrollando a lo largo del curso. Todos los miembros del equipo tienen que ser capaces de defender su proyecto al final del curso tanto en una presentación oral como en las sesiones de seguimiento. Actividad en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias B1, B2, B3, B4, D6, D8, C56, y C57.
Actividades introductorias	Cada equipo tiene que defender su proyecto en una presentación oral final y en una sesión de pósteres pública. La presentación puede ser hecha por uno o más miembros del equipo, y tiene que incluir evidencias que ilustren el trabajo realizado y los resultados alcanzados. Al final de la presentación todo el equipo tiene que estar disponible para un turno de preguntas. La sesión de pósteres requiere la presencia de todos los miembros del equipo. Con al menos una semana de antelación deberá enviarse el informe técnico al comité evaluador. Actividad en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias B1, C57, D6, D7 y D8.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Lección magistral	El profesorado de la asignatura que imparte esta docencia estará disponible durante las horas de tutorías para la resolución de dudas y preguntas sobre estas actividades. El profesorado establecerá sus horarios de tutorías al principio del cuatrimestre.
Trabajo tutelado	El profesorado de la asignatura estará disponible durante las horas de seguimiento para la resolución de dudas y preguntas sobre el desarrollo de estos trabajos. El profesorado establecerá sus horarios de tutorías al principio del cuatrimestre.
Aprendizaje basado en proyectos	Cada equipo dispondrá del apoyo de dos tutores/as para el desarrollo de su proyecto y la resolución de dudas y preguntas que puedan plantearse sobre el mismo durante las horas de tutorías. El profesorado establecerá sus horarios de seguimiento al principio del cuatrimestre.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajo tutelado	El grupo de estudiantes debe tratar de abordar las diferentes cuestiones de desarrollo del proyecto en varias sesiones. Las soluciones, que deben evaluar los tutores después de las sesiones de seguimiento, se enviarán para su evaluación al tribunal. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	20	B1 B3 B4		D6
Aprendizaje basado en proyectos	La calificación se basará en las recomendaciones de los tutores/as. Para un seguimiento adecuado del desarrollo del proyecto, el profesorado puede solicitar diferentes tipos de evidencias, orales y/o escritas, incluyendo informes parciales y/o finales. Cada pareja de tutores, asistido por una rúbrica, entregará una recomendación justificada a los miembros del tribunal evaluador sobre la metodología de trabajo del equipo y el rendimiento de sus miembros en la consecución de los objetivos del proyecto. La calificación no tiene por qué ser idéntica para todos los miembros del equipo. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia.	40	B1 B2 B3 B4	C56 C57	D6 D8
Presentación	Esta parte de la evaluación, por parte del tribunal y con la asistencia de una rúbrica, se hará teniendo en cuenta la presentación, el informe técnico y la sesión de pósteres. La asistencia a esta jornada final será obligatoria para todo el alumnado, que debe enviar con una semana de antelación el informe técnico para ayudar en su evaluación. La calificación no tiene por qué ser idéntica para todos los miembros del equipo; aquellos alumnos/as que no contribuyan adecuadamente al esfuerzo colectivo llevarán una nota inferior a la media del equipo. Igualmente pueden llevar una nota más alta el alumnado que destaque por su rendimiento. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia.	30	B1	C57	D6 D7 D8
Autoevaluación	Se enviará una rúbrica al alumnado para que los miembros del equipo realicen la evaluación de las funciones del resto de sus compañeros de su equipo. Se tendrá en cuenta la evaluación de los/as compañeros/as de equipo para evaluar las competencias. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia.	10	B1 B3 B4		D6

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua:

La evaluación se desarrollará de acuerdo con las metodologías de presentación y aprendizaje basado en proyectos indicadas anteriormente. Es obligatoria la asistencia a un mínimo del 80% de las sesiones presenciales realizadas durante el curso, teniendo en cuenta tanto las clases tipo A como tipo C. Las presentaciones intermedias y finales se realizarán en gallego o español.

2. Evaluación 2da oportunidad:

Aquellos/as estudiantes/equipos que no consigan la nota mínima para aprobar la asignatura en la primera oportunidad dispondrán de una segunda para defender su proyecto de nuevo. En este caso, el/la alumno/a, de forma individual, deberá demostrar un dominio completo del proyecto desarrollado por su equipo, junto con suficientes contribuciones adicionales suyas.

3. Evaluación global:

En esta evaluación se tendrán en cuenta todas las metodologías evaluables: aprendizaje basado en proyectos, autoevaluación, trabajo tutelado y presentación. El alumnado de forma individual deberá alcanzar un mínimo del 50% de la nota máxima para superar la asignatura.

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Echeverría Jadraque D; Conejo Sánchez C.J., **Manual para Project Managers. Cómo gestionar proyectos con éxito**, Wolters Kluwer, 2018
Martínez Aznar G., **Organización y gestión de proyectos y obras**, MCGRAW-HILL/ Interamericana de España, 2007
Kerzner H., **Project Management. A systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling**, Van Nostrand Reinhold, 2000
Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Energía y espacio subterráneo				
Asignatura	Energía y espacio subterráneo			
Código	V09G291V01405			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Taboada Castro, Javier			
Profesorado	Pazo Rodríguez, María Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jtaboada@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta asignatura se pretende que el alumnado conozca las técnicas geofísicas, petrofísicas y geoquímicas para realizar el estudio en un lugar relacionado con el espacio subterráneo. Además, se discutirán aspectos geológicos, hidrogeológicos y de mecánica de rocas que afectan el almacenamiento subterráneo. En este contexto, se dará a conocer la tecnología utilizada en los procesos de producción de hidrocarburos, así como el uso de espacios subterráneos como almacenamiento de gas y residuos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B3	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.
C53	Conocer, comprender y utilizar los principios de la extracción de materias primas de origen mineral
C55	Capacidad para identificar el potencial del espacio subterráneo en el ámbito de la energía
C60	Conocer los mecanismos de almacenamiento y extracción de hidrocarburos.
D8	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
-Conocer las técnicas geofísicas, petrofísicas y geoquímicas a emplear en el estudio de un emplazamiento relacionado con el espacio subterráneo.	B3		D8
-Conocer los aspectos geológicos, hidrogeológicos y de mecánica de rocas que condicionan el almacenamiento subterráneo.		C53 C55 C60	
-Comprender el comportamiento de los yacimientos de hidrocarburos y los principios básicos de la producción de hidrocarburos	B3	C53 C55	D8
-Conocer la tecnología empleada en los procesos de producción de HC	B3	C53	D8
-Conocer los usos del espacio subterráneo como almacén de gases y residuos		C55 C60	

Contenidos	
Tema	
Tecnología de perforación de sondeos profundos	El sistema rotary Perforación con turbina Los trépanos Fluídos de perforación Entubación y cementación
La industria de los hidrocarburos	Producciones y consumos Mercado Transporte y almacenamiento
Conceptos generales sobre yacimientos	Formación de yacimientos Clasificación de yacimientos
Yacimientos y producción	Prospección de yacimientos Extracción de crudo Mecanismos de producción Tipos de pozos

Hidrocarburos no convencionales	Roca madre y roca almacén Extracciión de hidrocarburos no convencionales Situación en España
Energía geotérmica	Yacimientos de agua a alta temperatura Producción y centrales geotérmicas
Almacenamiento subterráneo de CO2	Captura, transporte y almacenamiento de CO2 Tecnologías disponibles Ejemplo: Proyecto Porthos (Holanda)
Almacenamiento subterráneo de gas	Tecnología utilizada. Ejemplos de éxito: Serrablo, Gaviota y Yela. Ejemplo de fracaso: Campo Amposta (proyecto Castor)
Almacenamiento de residuos radiactivos	Tipos de residuos radiactivos. Actividad de ENRESA. Almacén del Cabril.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	0	26
Prácticas de laboratorio	16	0	16
Trabajo tutelado	8	0	8
Resolución de problemas de forma autónoma	0	97.5	97.5
Examen de preguntas 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
Lección magistral	Exposición de los temas del programa por parte del profesorado
Prácticas de laboratorio	Testificación de sondeos para caracterización del subsuelo rocoso
Trabajo tutelado	Trabajos individuales o en grupo
Resolución de problemas de forma autónoma	Casos propuestos al alumnado

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumnado al que le surjan dudas sobre las lecciones magistrales podrá realizar tutorías por medios presenciales o telemáticos previa concertación.
Prácticas de laboratorio	El alumnado al que le surjan dudas sobre las prácticas de laboratorio podrá realizar tutorías por medios presenciales o telemáticos previa concertación.
Trabajo tutelado	El alumnado al que le surjan dudas sobre el trabajo tutelado podrá realizar tutorías por medios presenciales o telemáticos previa concertación.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Lección magistral	Se realizará un examen tras finalizar cada bloque de contenidos tratados a lo largo del curso, considerándose una ponderación del 25% de la nota final al realizado tras terminar el bloque 1, un 25% al realizado tras terminar el bloque 2 y un 30% al realizado tras terminar el bloque 3. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	80	B3	D8
Prácticas de laboratorio	La presentación de las conclusiones de las prácticas no obligatorias supondrá un 20% de las nota final. El alumnado que renuncie a la evaluación continua podrá realizar un examen de preguntas de desarrollo sobre las prácticas. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	20	B3	D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Consideraciones sobre evaluación continua

A lo largo del cuatrimestre se realizarán tres exámenes de preguntas de desarrollo, y aquellas partes suspensas o cuya nota

se desee mejorar se podrán repetir en la fecha del examen oficial establecido en el calendario del centro.

Consideraciones sobre la segunda oportunidad

Se realizará un examen de preguntas de desarrollo para el alumnado que no hubiese superado la asignatura en la primera oportunidad, donde podrá obtener el 100% de la calificación**Consideraciones sobre la evaluación global**

El alumnado que renuncie a la evaluación continua (transcurrido un período mínimo de un mes tras el comienzo del período lectivo, según consta en la normativa propia del centro) podrá realizar una prueba de evaluación global en la fecha establecida en el calendario de exámenes del centro

Fuentes de información

Bibliografía Básica

López, C., **Manual de sondaxes. Tecnoloxía de perforación**, ETSIM Madrid, 2000

Magdalena Paris, **Fundamentos de Enxeñaría de xacementos**, 2009

Bibliografía Complementaria

Fernando Plá, **Fundamentos de Laboreo de minas**, ETSIM Madrid, 2000

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería del suelo aplicada a instalaciones energéticas				
Asignatura	Ingeniería del suelo aplicada a instalaciones energéticas			
Código	V09G291V01406			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Pérez Rey, Ignacio			
Profesorado	Araújo Fernández, María Pazo Rodríguez, María Pérez Rey, Ignacio			
Correo-e	iperez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta materia se presentarán y trabajarán de forma práctica conceptos de mecánica de suelos fundamentales para el correcto diseño de las cimentaciones empleadas habitualmente en construcciones asociadas a instalaciones energéticas, y los aspectos edafológicos de un suelo que pueden ser alterados debido a eventos contaminantes asociados a este tipo de instalaciones, para su correcta protección y remediación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B3	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.
C12	Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.
C61	Identificar los mecanismos de contaminación de suelos originados por procesos tecnológicos e industriales en el ámbito de ingeniería de la energía
C62	Conocer los procesos y tecnologías de remediación de suelos. Ser capaz de seleccionar los procesos de mediación de suelos más adecuados.
D1	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.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Saber interpretar informes de caracterización del terreno de cara al diseño de cimentaciones en instalaciones energéticas.	B3	C12 C61	D1
Saber diseñar cimentaciones en base a estados límite y de servicio de la instalación.	B3	C12	D1
Conocer cómo se comporta el suelo frente a diferentes sustancias contaminantes y los principales tratamientos de descontaminación y anulación de suelos contaminados.	B3	C61 C62	D1

Contenidos	
Tema	
Estados límite y de servicio en suelos. Carga de hundimiento y asientos.	Estados límite y de servicio en suelos. Concepto y cálculo de carga de hundimiento y presión admisible. Determinación de asientos. Casos de estudio.
Caracterización del terreno. Resistencia al corte. Ensayos in situ y de laboratorio.	Reconocimiento geotécnico del terreno. Comportamiento de los suelos sometidos a corte. Criterio de rotura. Ensayos.
Cimentaciones superficiales y profundas en el ámbito de las instalaciones energéticas.	Tipos de cimentaciones superficiales y profundas. Ejemplos de utilización en instalaciones energéticas. Geoestructuras termoactivas. Determinación de la carga de hundimiento. Presión admisible y asientos. Casos de estudio.

El suelo y su comportamiento frente a sustancias contaminantes: conceptos de autodepuración, protección y descontaminación.	Componentes, estructura, porosidad, agua, fase gaseosa y procesos edáficos relevantes en el suelo que condicionan su susceptabilidad a la degradación. Tipos de degradaciones. Consecuencias en el suelo. Evaluación de la degradación.
Sustancias contaminantes del suelo asociadas a instalaciones energéticas.	Sustancias contaminantes del suelo: sales solubles, fitosanitarios y orgánicos, metales pesados, deposición ácida. Orgánicos asociados a instalaciones energéticas. Legislación.
Tratamientos de descontaminación y anulación de suelos contaminados con sustancias asociadas a instalaciones energéticas. Métodos físicos, químicos y biológicos.	Conceptos de autodepuración, protección y descontaminación. Tratamientos de anulación y descontaminación: físicos, químicos y biológicos. Métodos preventivos Métodos de remediación: pasivos, activos / bióticos, abióticos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	17	30	47
Resolución de problemas	9	26.5	35.5
Estudio de casos	6	12	18
Trabajo tutelado	8	25	33
Salidas de estudio	10	4	14
Examen de preguntas objetivas	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
Lección magistral	Exposición de los contenidos y bases teóricas de la materia.
Resolución de problemas	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.
Estudio de casos	Planteamiento de casos de estudio reales. Contextualización, análisis, propuesta de alternativas y resolución final.
Trabajo tutelado	Profundización, por parte del alumnado, en una temática objeto de estudio o complementaria de la materia. Elaboración de un documento escrito y presentación oral.
Salidas de estudio	Visita a instalaciones energéticas y obras de cimentación. Preparación de un informe.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Durante las horas de tutoría el alumnado individualmente o en grupos, puede consultar con el profesorado cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el estudiantado también podrá hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Durante las horas de tutoría el alumnado individualmente o en grupos, puede consultar con el profesorado cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el estudiantado también podrá hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Estudio de casos	Durante las horas de tutoría el alumnado individualmente o en grupos, puede consultar con el profesorado cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el estudiantado también podrá hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Trabajo tutelado	Durante las horas de tutoría el alumnado individualmente o en grupos, puede consultar con el profesorado cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el estudiantado también podrá hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Lección magistral	Examen escrito de cuestiones de respuesta objetiva o tipo test. Puntuación mínima requerida: 8 sobre 20. Mediante esta metodología se evaluarán todos los resultados previstos en la materia.	20		C12 C61 C62	
Resolución de problemas	Prueba escrita consistente en la resolución de problemas similares a los planteados a lo largo del curso. Puntuación mínima requerida: 8 sobre 20. Mediante esta metodología se evaluarán los resultados previstos en la materia: Saber interpretar informes de caracterización del terreno de cara al diseño de cimentaciones en instalaciones energéticas. Saber diseñar cimentaciones en base a estados límite y de servicio de la instalación.	20	B3	C12	
Estudio de casos	Prueba consistente en la resolución de un caso de estudio similar a los presentados en el aula. Se valorará su contextualización y presentación de alternativas para su resolución. Mediante esta metodología se evaluarán los resultados previstos en la materia: Saber interpretar informes de caracterización del terreno de cara al diseño de cimentaciones en instalaciones energéticas. Saber diseñar cimentaciones en base a estados límite y de servicio de la instalación.	20	B3	C12	D1
Trabajo tutelado	Se valorará la calidad y contenido del documento escrito entregado (15%), así como la claridad y calidad de la presentación oral (15%). Puntuación mínima requerida: 10 sobre 30. Mediante esta metodología se evaluarán los resultados previstos en la materia: Conocer cómo se comporta el suelo frente a diferentes sustancias contaminantes y los principales tratamientos de descontaminación y anulación de suelos contaminados.	30	B3	C61 C62	D1
Salidas de estudio	Se requiere asistencia presencial a las salidas planificadas durante el periodo lectivo. Evaluación mediante observación sistemática durante el transcurso de la visita y cumplimentación del informe. Mediante esta metodología se evaluarán todos los resultados previstos en la materia.	10	B3	C12 C61 C62	D1

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los porcentajes de calificación mostrados arriba son los que se emplearán para la evaluación en la primera oportunidad en modalidad evaluación continua. Es necesario superar el mínimo indicado en las pruebas asociadas con Lección Magistral, Resolución de Problemas y Trabajo Tutelado, y alcanzar un 5 en la nota global, para superar la materia. En ningún caso se planteará la realización de pruebas que supongan más del 40% de la calificación de la asignatura en un mismo día.

En la segunda oportunidad de la modalidad evaluación continua, se plantearán diferentes pruebas que permitan alcanzar la puntuación máxima en cada uno de los apartados considerados. Se guardarán las calificaciones obtenidas en la primera oportunidad siempre que se alcance el mínimo establecido y el alumnado lo solicite. Para superar la materia será necesario alcanzar un 5 en la nota global.

Si se renuncia a la evaluación continua, todos los contenidos de la materia serán evaluados mediante un único examen final (100%), tanto en la primera como en la segunda oportunidad del sistema de evaluación global.

Calendario de exámenes:

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Das, Braja M.,, **Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones**, 7ª ed., Cengage Learning, 2012

Brady, N. C.; Weil, R. R., **The nature and properties of the soils**, Macmillan, N. Y., 2002

Bibliografía Complementaria

Mirsal, Ibrahim A., **Soil pollution: origin, monitoring & remediation**, Springer, 2004

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS

Energías alternativas fluidodinámicas

Asignatura	Energías alternativas fluidodinámicas			
Código	V09G291V01407			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Vence Fernández, Jesús			
Profesorado	Vence Fernández, Jesús			
Correo-e	jvence@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Energía eólica, energía meromotriz y energía de las olas			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	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
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C50	Aplicar los principios del aprovechamiento de las energías alternativas
C51	Conocer en detalle y tener capacidad para diseñar los principales sistemas de producción de energía de origen renovable
D1	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D4	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en las energías renovables fluidodinámicas	B1 B4	C50 C51	D1 D5
Comprender los aspectos básicos de la disponibilidad y utilización de los recursos energéticos renovables de fluidos	B2 B3	C50	D3 D4
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de los recursos energéticos	B3 B4	C51	D3 D4 D5
Profundizar en las tecnologías empleadas	B3 B5	C51	D1 D3 D4

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 eléctrica a la 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 uno cuerpo. 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.
Tema 5. Regulación de grandes aerogeneradores	5.1 Regulación activa. 5.2 Regulación 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. Grupo Bulbo	7.1 Fundamentos 7.2 Componentes principales 7.3 Principales instalacións a nivel mundial
Tema 8. Energía undimotriz	8.1 Principios físicos de la energía de las olas 8.2 Tecnología de la energía de las olas 8.3 Dispositivos convertidores 8.4 Economía 8.5 Impacto Ambiental 8.6 Proyecto existentes 8.7 Proyectos en desarrollo
Clases prácticas	- Calculo de la rosa de vientos. - Aplicación de la distribución de Weibull - Aplicación de la Ley de Betz. - Aplicación de la teoría BEMT. - Aplicación de la teoría de la cantidad de movimiento. - Aplicación del momento cinético - Aplicación de la combinación de las teorías de elemento de pala y cantidad de movimiento.
Prácticas de laboratorio	Experimentación en túnel de viento

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	45	61
Resolución de problemas	10	22.5	32.5
Estudio de casos	4	15	19
Prácticas de laboratorio	20	15	35
Examen de preguntas 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

Lección magistral	Se explicarán los fundamentos de cada tema para la posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: - Sesión magistral - Lecturas - Resumen - Esquemas - Solución de problemas - Conferencias - Presentación oral
Resolución de problemas	Se aplicarán los conceptos trabajados en cada tema a la resolución de ejercicios
Estudio de casos	Se aplicarán los conceptos tratados en la matería a la realización de trabajos de búsqueda de información, obtención de resultados, análisis de los mismos y posterior presentación.
Prácticas de laboratorio	Se aplicarán los conceptos tratados en la materia a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aun que también se podrán realizar: - Casos prácticos - Simulación - Solución de problemas - Aprendizaje *colaborativo

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías, en modalidad presencial y/o telemática, según previo acuerdo con el alumnado.
Resolución de problemas	El profesorado estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías, en modalidad presencial y/o telemática, según previo acuerdo con el alumnado.
Prácticas de laboratorio	El profesorado estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías, en modalidad presencial y/o telemática, según previo acuerdo con el alumnado.
Estudio de casos	El profesorado estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías, en modalidad presencial y/o telemática, según previo acuerdo con el alumnado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Estudio de casos	Realización de trabajos de análisis y estudio de casos segun las temáticas propuestas por el profesorado. Evaluación de informes y/o presentaciones que recojan el trabajo realizado. En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	35	B1 B2 B3 B4 B5	D1
Prácticas de laboratorio	Realización de práctica de laboratorio. Evaluación de los informes de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio. En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	25	B3	D3 D4 D5
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: - Cuestiones teóricas - Cuestiones prácticas - Resolución de ejercicios/problemas - Tema a desarrollar En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	40	B1 B3	D1 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera Oportunidad:

- Evaluación continua:

  La evaluación constará de tres apartados:

  - Estudio de casos (35% del total de la materia): realización de trabajos propuestos por el profesorado en

temáticas relacionadas con la materia. Se llevará a cabo al largo de todo el cuatrimestre. Se evaluarán los informes o presentaciones realizadas por el alumnado.

- Prácticas de laboratorio (25% del total de la materia): realización de las prácticas y de los informes de actividades correspondientes. Se llevará a cabo al largo de todo el cuatrimestre. Se evaluarán los informes entregados por el alumnado.

- Examen (40% del total de la materia): prueba escrita que se llevará a cabo en el día oficial fijado por la Escuela.

Para superar la materia será necesario conseguir un mínimo de 2 sobre 10 puntos en el apartado "Examen" y conseguir 5 puntos sobre 10 en la nota total de la materia.

- Evaluación Global:

- Examen (100% del total de la materia): prueba escrita que se llevará a cabo en el día oficial fijado por la Escuela.

Para superar la materia será necesario conseguir 5 puntos sobre 10 en la nota total de la materia.

Por defecto, la evaluación será en la modalidad de Evaluación Continua para todo el alumnado. Podrá renunciar a esta modalidad de evaluación todo el alumnado que lo desee y lo haga en el plazo y forma fijado por el profesorado al inicio del cuatrimestre (tras un mes desde el inicio del curso, como se indica en la normativa del centro). Tras la renuncia, el profesorado le comunicará al/a alumno/la su cambio a la modalidad de Evaluación Global.

Segunda Oportunidad:

- Evaluación continua:

La evaluación constará de los mismos apartados considerados en la convocatoria de Primera Oportunidad:

- Estudio de casos (35% del total de la materia)

- Prácticas de laboratorio (25% del total de la materia)

- Examen (40% del total de la materia)

El alumnado que continúe en la modalidad de Evaluación Continua, conservará la nota conseguida a lo largo del cuatrimestre en los apartados "Estudios de casos" y "Prácticas de laboratorio". El Examen se llevará a cabo en la fecha oficial fijada por la Escuela.

Para superar la materia será necesario conseguir un mínimo de 2 sobre 10 puntos en el apartado "Examen" y conseguir 5 puntos sobre 10 en la nota total de la materia.

- Evaluación Global:

- Examen (100% del total de la materia): prueba escrita que se llevará a cabo en el día oficial fijado por la Escuela.

Para superar la materia será necesario conseguir 5 puntos sobre 10 en la nota total de la materia.

El alumnado que cursara la materia en la modalidad de Evaluación Continua, y que así lo solicite en la forma y plazo especificado por el profesorado, podrá concurrir a la Convocatoria de Segunda Oportunidad en la modalidad de Evaluación Global.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

BOYLE, GODFREY, **Renewable Energy**, Oxford University Press,
CHICHESTES, W. S., **Wind Power in Power Systems**, Wiley,
HARDISTY, J.; CHICHESTES; W. S., **The analysis of tidal stream power**, Wiley-Blackwell,
CUERDA A., **Some aspects on wind Turbines monotoring. General considerations and loads on Horizontal Wind Turbines**, CIEMAT,

Bibliografía Complementaria

CHARLIER,R. H., **Ocean energy: tide and tidal power**, Springer,
PEPPAS,L., **Ocean; tidal , and wave energy: power from the sea**, Crabtree,
CLARK, R. H., **Elements of Tidal-eletric engeneering**, John Wiley & sons,
McCORMICK, M. E., **Ocean wave energy conversion**, Dover,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Mecánica de fluidos/V09G291V01204
Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas/V09G291V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Geomática aplicada a la eficiencia energética				
Asignatura	Geomática aplicada a la eficiencia energética			
Código	V09G291V01408			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Soilán Rodríguez, Mario			
Profesorado	Núñez Seoane, Antón Soilán Rodríguez, Mario			
Correo-e	msoilan@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se busca que el alumnado adquiera conceptos relacionados con la geomática y la utilización de sensores topográficos, fotogramétricos y LiDAR, con una perspectiva de aplicaciones de eficiencia energética en edificaciones.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
C14	Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.
C40	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
C59	Aplicar las herramientas de ingeniería cartográfica, fotogrametría y teledetección en la resolución de porblemas de eficiencia energética
D2	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 previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Dominar las técnicas de modelado geométrico as-built de envolventes e interiores.	A5	B1 B3 B8	C3 C7 C59	D2 D3 D17 D18
Conocer 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.	A1	B1 B1 B7	C2 C14	D1 D2 D2
Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fuentes de datos, obtener nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.		B1 B2	C11 C14 C18 C59	D2
Conocer y aplicar las Técnicas No Destructivas de monitorización térmica.	A1 A5	B1	C40 C59	D2
Conocer y aplicar software de procesamiento y análisis de datos e información geoespacial.	A1 A2 A5	B1 B1 B2 B5 B7	C3 C6 C9 C40 C59	D2 D2 D6 D8 D9 D10 D11 D12
Dominar el modelado de información aplicado a la construcción.		B1	C40	D2

Contenidos
Tema

Fundamentos de Cartografía y Geodesia	Concepto de Geodesia. Geoide y elipsoide terrestre. Concepto de Cartografía. Coordenadas geográficas y cartográficas. Sistemas de referencia. Datum. Sistemas de proyección cartográficos. Sistema UTM. Fuentes de datos en soportes clásicos, soporte digital y en red. Información disponible a través de Internet.
Fundamentos de fotogrametría aérea y terrestre	Principios de fotogrametría. Conceptos básicos, relaciones espacio imagen - espacio 3D. Método general de la fotogrametría. Procesos fotogramétrico, orientación relativa y absoluta. Cámaras fotogramétricas, calibración. Restituidores fotogramétricos. Rectificación y ortofotografías. Levantamiento fotogramétrico. Planificación y proyecto de vuelo.
Fundamentos de sensores y datos LiDAR	Introducción a los sistemas de escaneado láser. Tipologías. Fundamentos de sensores LiDAR terrestres, móviles y aerotransportados. Fuentes de error. Aplicaciones. Definición de nube de puntos LiDAR. Fundamentos básicos del procesamiento LiDAR. Fuentes de datos públicas.
Aplicaciones de análisis y monitorización de energía	Fundamentos de Sistemas de Información Geográficos (SIG). Gestión y tipos de datos. Recursos cartográficos. SIG para el análisis de información geoespacial. Aplicaciones de potencial solar. Técnicas no destructivas de monitorización energética: Termografía infrarroja. Fundamentos y aplicaciones.
Aplicaciones de eficiencia energética en construcción	Fundamentos BIM (Modelado de Información en Construcción). Definición, implantación, relación con la digitalización. Conceptos de OpenBIM. Software de procesamiento de información geoespacial con aplicabilidad BIM. Técnicas de aplicación a eficiencia energética en construcción. Modelado geométrico as-built.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	20	40
Resolución de problemas	6	20	26
Prácticas con apoyo de las TIC	16	30	46
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	5	6
Examen de preguntas objetivas	1	5	6
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0.5	7.5	8

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio, o proyecto a desarrollar por el alumnado.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumnado debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, aplicación de fórmulas o algoritmos, aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible, e interpratación de los resultados. Se emplea normalmente como complemento de la lección magistral.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimientos relacionados con la materia, desarrolladas en aulas de informática.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimientos relacionados con la materia, desarrolladas en espacios con equipo especializado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Se proporcionará orientación, apoyo y motivación para el proceso de aprendizaje de forma presencial en el aula y en los momentos en los que el profesorado tiene asignadas tutorías de despacho. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización pueden realizarse por medios telemáticos, bajo concertación previa.

Prácticas de laboratorio	Se proporcionará orientación, apoyo y motivación para el proceso de aprendizaje de forma presencial en el aula y en los momentos en los que el profesorado tiene asignadas tutorías de despacho. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización pueden realizarse por medios telemáticos, bajo concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán como mínimo dos pruebas, una durante el cuatrimestre y la otra en el examen oficial indicado en el calendario del centro (cada una con un peso del 20% de la calificación de la asignatura), donde se evaluará el proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos a través de la metodología de resolución de problemas y ejercicios. En esta medodología se trabajan todos los resultados previstos en la asignatura.	40	B1	C14 C40 C59	D2
Examen de preguntas objetivas	Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos a través de pruebas tipo test o de respuesta corta, que se realizará en la fecha oficial establecida en el calendario del centro. En esta medodología se trabajan todos los resultados previstos en la asignatura.	20	B1	C14 C40 C59	D2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos a través de la realización de trabajos y/o proyectos. En esta medodología se trabajan todos los resultados previstos en la asignatura.	40	B1	C14 C40 C59	D2

Otros comentarios sobre la Evaluación

Según consta en el reglamento, el alumnado cursará la asignatura por la modalidad de evaluación continua. La evaluación global estará a disposición del alumnado que renuncie a la evaluación continua dentro de los plazos que se definirán al inicio del período docente.

Calificaciones mínimas: Será necesario alcanzar una nota mínima, que se indicará al inicio del cuatrimestre, en todas las pruebas que forman parte de la evaluación. Superar la nota mínima en todas ellas será condición indispensable para superar la asignatura.

Habiendo superado las calificaciones mínimas, la nota de la materia será el resultado de promediar, con el peso indicado en la guía docente, las calificaciones de las pruebas realizadas.

La segunda oportunidad de evaluación continua consistirá en la resolución de problemas y/o ejercicios y en la realización de pruebas tipo test o de respuesta corta, en la fecha oficial indicada en el calendario de exámenes. Se conservará la nota alcanzada con los informes de prácticas. En caso de que esta nota no alcanzase el mínimo requerido, deberá realizarse un informe del bloque de prácticas suspenso o una prueba equivalente. El cálculo de la nota final seguirá los mismos parámetros metodológicos que la realizada en la primera oportunidad de evaluación.

El calendario de exámenes estará disponible en la página web de la Escuela. http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames/

Fuentes de información

Bibliografía Básica

de Sanjosé Blasco, José Juan; López González, Mariló; Atkinson, Alan D.J.,, **Topografía para estudios de grado: geodesia, cartografía, fotogrametría, topografía (instrumentos, métodos y aplicaciones), replanteo, seguridad del topógrafo en el trabajo**, 3ª ed, Bellisco, 2015

Delgado Pascual, Mercedes (et al.), **Problemas resueltos de topografía**, 1ª ed, Universidad de Salamanca, 2011

Lerma García, José Luis, **Fotogrametría moderna: analítica y digital**, 2ª ed, Universidad Politécnica de Valencia, 2002

Chuvieco Salinero, Emilio, **Fundamentos de la teledetección espacial**, 3ª ed, Rialp, 1996

Bibliografía Complementaria

Luhmann, Thomas y Robson, Stuart, **Close Range Photogrammetry: Principles, Methods and Applications**, 1ª ed, Whittles Publishing, 2011

Vosselman, George y Maas, Hans-Gerd, **Airborne and Terrestrial Laser Scanning**, 1ª ed, CRC Press, 2010

Pereira,Vítor; Santos, José; Leite, Fernanda; Escórcio, Patricia, **Using BIM to improve building energy efficiency A scientometric and systematic review**, Elsevier, 2021

Petri, Ioan; Rezgui, Yacine, **BIM for energy efficiency - Decarbonising the built environment through informed decision-making using digital simulation and analysis**, IHS MARKIT, BRE Electronic Publications, 2019

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Diseño asistido por ordenador/V09G291V01410
Trabajo de Fin de Grado/V09G291V01991
Uso eficiente de la energía eléctrica/V09G291V01414

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Gestión y utilización de la energía eléctrica/V09G291V01402

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la Ingeniería/V09G291V01110
Instalaciones eléctricas/V09G291V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnologías de refrigeración y climatización				
Asignatura	Tecnologías de refrigeración y climatización			
Código	V09G291V01409			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	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://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	El objetivo de la asignatura es que el alumnado 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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C24	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
C29	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica
C48	Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío
C49	Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización.
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en producción de frío industrial.	B1	C48	D1
Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica.	B1 B3 B5	C24 C29 C48 C49	D1
Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización.	B1 B3 B5	C24 C29	D1 D3
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización.	B3 B5	C24 C29	D1 D2 D3
Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización.	B1	C29	D3
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos.	B1 B5	C29 C48	D3
Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío.	B1 B5	C29 C48	D1

Contenidos	
Tema	
INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA DE LA REFRIGERACIÓN	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	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	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	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	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	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	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	1. Fluidos refrigerantes 2. El aceite
ESTIMACIÓN DE LA CARGA EN UNA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	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	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	1. Aire húmedo 2. Variables psicormétricas 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	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
Lección magistral	22	40	62
Resolución de problemas	4	39.5	43.5
Prácticas de laboratorio	20	18	38
Trabajo tutelado	4	0	4
Examen de preguntas objetivas	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
Lección magistral	Explicación en el aula de los contenidos teóricos de la materia.
Resolución de problemas	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. Análisis de compresores y diversos componentes de las instalaciones frigoríficas y de climatización en el laboratorio
Trabajo tutelado	Se realizarán trabajos tutelados en grupos reducidos que serán guiados por el profesorado

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá al alumnado en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá al alumnado en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías
Resolución de problemas	El profesorado atenderá al alumnado en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías
Trabajo tutelado	El profesorado atenderá al alumnado en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Durante el cuatrimestre, en fecha diferente a la del examen oficial, se realizará una prueba que podrá incluir preguntas de teoría y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos. En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	40	B1 B3 B5	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3
Prácticas de laboratorio	Se valorará a asistencia a las sesiones tipo B y el informe de prácticas En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	10		C24 C48	D1
Trabajo tutelado	Se evaluará un informe escrito y la presentación del trabajo realizado En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	10	B1	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3
(*)					
Examen de preguntas objetivas	En este examen, que se realizará en la fecha oficial establecida en el calendario de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía, podrá incluir preguntas de teoría y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos durante el transcurso de la docencia de la asignatura En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	40	B1 B3 B5	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Consideraciones sobre la Evaluación Continua:

El alumnado deberá obtener una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en la suma de las calificaciones obtenidas en cada metodología evaluada.

Consideraciones sobre la Evaluación Global:

El alumnado tendrá derecho a renunciar a la evaluación continua una vez transcurrido un mes desde el inicio de la actividad docente (siguiendo la normativa de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía) y su calificación se obtendrá del examen realizado en la fecha oficial, debiendo obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10 en dicha prueba.

Consideraciones sobre la Segunda Oportunidad:

El estudiantado que no haya superado la asignatura por la modalidad de evaluación continua o evaluación global en la primera oportunidad tendrá derecho a una segunda oportunidad realizando una prueba en la fecha oficial que consta en el calendario del centro, donde deberá obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10.

El calendario de exámenes del centro está disponible en la siguiente dirección:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

ATECYR, **Fundamentos de climatización**, ATECYR,

ATECYR, **Fundamentos de refrigeración**, ATECYR,
Enrique Torrella Alcaraz, **La producción de frío**, Universidad Politécnica de Valencia,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Mecánica de fluidos/V09G291V01204
Sistemas térmicos/V09G291V01205
Transmisión de calor/V09G291V01206

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño asistido por ordenador				
Asignatura	Diseño asistido por ordenador			
Código	V09G291V01410			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	González Cespón, José Luis			
Profesorado	González Cespón, José Luis			
Correo-e	epi@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta materia se abordarán los conceptos básicos de representación aplicados a través del CAD. El CAD 2D permitirá la representación plana de los objetos, utilizando los conocimientos de la materia Expresión Gráfica. También se profundizará en conceptos tales como capas, bloques, e impresión tanto en papel como en formato PDF. Por otro lado con el trabajo en 3D se pretende que los estudiantes realicen los modelos 3D para que posteriormente puedan ser impresos a través de programas especializados en impresión 3D. Estos programas nos ayudarán a realizar las modificaciones necesarias en el modelo para que pueda ser impreso en la realidad.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B3	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.
C58	Manejo de herramientas de software de diseño asistido por ordenador
D2	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 previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Manejar software de dibujo/diseño asistido por ordenador	C58	
Aplicar software de dibujo/diseño asistido por ordenador en el ámbito de ingeniería de la energía e ingeniería de los recursos mineros	B3	D2

Contenidos	
Tema	
INTRODUCCIÓN	Tipos de ficheros. Ficheros CAD. Introducción CAD. Entornos de trabajo. Software de CAD 2D. Breve repaso al dibujo normalizado.
TRABAJO EN 2D	Manejo de un programa de CAD 2D. Creación de entidades. Ordenes de visualización. Modificación de entidades Capas, colores, tipos de línea. Criterios de uso. Bloques, definición y uso. Acotación, tipo y criterios de uso
IMPRESIÓN EN 2D	Plano de trabajo y espacio de diseño. Formato de papel. Uso. Escala concepto, impresión desde CAD al papel y a formato PDF. Plantillas de impresión. Uso de colores y tipos de línea.
TRABAJO EN 3D	Conceptos geométricos básicos para la definición de entidades elementales. Creación de entidades.. Modificación de entidades.
IMPRESIÓN 3D	Tipología de ficheros de impresión 3D Software de laminado Preparación de modelos para impresión 3D

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	5	17.5	22.5
Prácticas de laboratorio	30	30	60
Aprendizaje basado en proyectos	10	20	30
Trabajo tutelado	5	30	35
Examen de preguntas objetivas	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
Lección magistral	Exposición por parte del profesor/a de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que un/a estudiantes tiene que resolver.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Desarrollándose en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas etc.)
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de actividades que permiten la cooperación de varias materias y enfrentan a los alumnos/as trabajando en equipo, a problemas abiertos. Permiten adiestrar, entre otras, las capacidades de aprendizaje en cooperación, de liderazgo, de comunicación y de fortalecimiento de las relaciones personales.
Trabajo tutelado	El/la estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El/La estudiante podrá preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar y hora, presencial u on-line) las dudas surgidas durante su estudio fuera da aula, para todas las modalidades de docencia.
Prácticas de laboratorio	El/La estudiante podrá preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar y hora, presencial u on-line) las dudas surgidas durante su estudio fuera da aula, para todas las modalidades de docencia.
Aprendizaje basado en proyectos	Podrán preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar y hora, presencial u on-line) las dudas surgidas durante su estudio fuera da aula, para todas las modalidades de docencia, bien como grupos de estudiantes o bien como tutoría individual. También se pueden realizar tutorías en grupos pequeños reuniendo alumnos/as con el mismo problema para una mayor eficacia.
Trabajo tutelado	El/La estudiante podrá preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar y hora, presencial u on-line). Se aclararán las dudas del alumnado y se le ayudará en la organización y planificación del trabajo. También se pueden realizar tutorías en grupos pequeños reuniendo alumnos/as con el mismo problema para una mayor eficacia.

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Lección magistral	Teoría: Las pruebas serán de tipo test o de respuesta corta. La nota mínima correspondiente a la evaluación de esta metodología es de 5. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	20		D2
Prácticas de laboratorio	El/La estudiante realizará un cuaderno de prácticas, donde deberá resolver en CAD 2D una serie de figuras propuestas. La nota mínima correspondiente a la evaluación de esta metodología es de 5. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	20	B3	
Aprendizaje basado en proyectos	Un grupo de alumnos/as resolverá un modelo 3D propuesto por el equipo docente. La nota mínima correspondiente a la evaluación de esta metodología es de 5. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	30		D2
Trabajo tutelado	El/La estudiante resolverá un trabajo a propuesta del equipo docente que consistirá en representar en CAD una pieza donde se aplicará el conocimiento adquirido en las clases de laboratorio. La nota mínima correspondiente a la evaluación de esta metodología es de 5. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	30	C58	

Examen de preguntas objetivas	Se incluye un examen global para el alumnado que haya suspendido la evaluación continua o haya solicitado la renuncia a dicha evaluación. Con esta metodología se trabajan todos los resultados previstos en la materia	0

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua

El examen de teoría se realizará en la clase en fecha consensuada entre el equipo docente y el alumnado.El/La estudiante aprobará la materia si supera las cuatro partes indicadas con la **nota mínima de 5.** En el caso de que el/la estudiante no supere una de las cuatro partes de a materia tendrá dos oportunidades más:
Prueba de primera oportunidad El/La estudiante solo se examinará de las partes que no haya superado en la evaluación continua, y deberá obtener una **nota mínima de 5 para superar la materia.** La fecha del examen será la fijada por el centro.
Prueba de segunda oportunidad El/La estudiante se examinará de todas las partes de la materia, deberá obtener una **nota mínima de 5, para superar a materia.** La fecha del examen será la fijada por el centro.**Evaluación globalEl/La estudiante que haya renunciado a la evaluación continua o no haya aprobado dicha modalidad de evaluación tendrá la oportunidad de presentarse a una prueba de evaluación global donde podrá alcanzar el 100% de la calificación.**

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Jesús Félez Mindán; María Luisa Martínez, **Ingeniería Gráfica y Diseño**, 1, Síntesis, S.A., 2008

Bibliografía Complementaria

https://wiki.freecad.org/Basic_modeling_tutorial/es,
https://help.autodesk.com/view/ACDLT/2024/ESP/,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión Gráfica: Expresión Gráfica/V09G291V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería nuclear				
Asignatura	Ingeniería nuclear			
Código	V09G291V01411			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Chapela López, Sergio			
Profesorado	Chapela López, Sergio			
Correo-e	schapela@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta materia se tratará la produccíon de energía mediantes reacciones nucleares, capacitando al alumnado en la utilización de métodos y técnicas para resolver problemas relacionados con la tecnología nuclear así como con la protección frente a radiaciones			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C34	Conocimiento aplicado de los fundamentos de ingeniería nuclear y protección radiológica.
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y 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.	B1 B3 B5	C34	D3
Capacitar al alumnado en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.).	B1 B3 B5	C34	D2 D3
Familiarizar al ingeniero/a 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.	B1 B3	C34	D1 D2 D3

Contenidos
Tema
Fundamentos de Física Nuclear
Magnitudes y unidades radiológicas
Criterios básicos de protección radiológica
Dosimetría
Ciclo del combustible nuclear
Reactores Nucleares
Gestión de los resíduos nucleares

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Lección magistral	30	60	90
Seminario	6	5.5	11.5
Resolución de problemas	14	32	46
Examen de preguntas objetivas	0.5	0	0.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5
Presentación	0.5	0	0.5

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objeto de estudio
Seminario	Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico, que permitirá complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teórica. También se realizará el análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Resolución de problemas	Se resolveran problemas de caracter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que el alumnado los resuelvan de manera individual o en trabajo por parejas

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumnado planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumnado planteará las dudas concernientes a los ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas objetivas	Pruebas a realizar a lo largo del curso de respuesta corta RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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 alumnado en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.). Familiarizar al ingeniero/a 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		D1 D3
Examen de preguntas de desarrollo	Consistirá en distintas pruebas en la que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, donde se evaluará principalmente la capacidad de aplicar los conocimientos. Ninguna de estas pruebas superará el 40% de la calificación máxima RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: 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 alumnado en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.). Familiarizar al ingeniero/a con la filosofía de la protección radiológica frente a las radiaciones y capacitarlo para la realización y/o comprensión del Programa de Protección Radiológica que obligatoriamente debe de existir en toda actividad industrial que haga uso de fuentes de radiaciones o radiactivas para diferentes procesos industriales.	70	B1 B3	D1 D3

Presentación	Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico. Sobre el tema específico se entregará una memoria escrita y se llevará a cabo una exposición oral de su contenido. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA 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 alumnaado en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.). Familiarizar al ingeniero/a 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.	20	D1

Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura puede ser superada a través de dos modalidades:

A) **Evaluación Continua.**

La calificación final (CF) del estudiantado se determinará sumando los puntos obtenidos en las sucesivas actividades de evaluación continua (resolución de problemas con respuesta argumentada, prueba tipo Test, prueba de preguntas objetivas, cuestiones teóricas, etc.), tanto presenciales como telemáticas, desarrolladas a lo largo del curso,

Cada matricula en la asignatura, en el curso, supone la puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación continua obtenida en cursos anteriores

El alumnado sujeto a la modalidad de Evaluación Continua que se presente a alguna actividad evaluable recogida en la Guía Docente de la asignatura, será considerado como "presentado" y se le tendrá en cuenta para la calificación final.

Las actividades de evaluación serán notificadas con suficiente antelación, y se realizarán dentro del periodo y horario lectivo aprobado por el centro, durante las sesiones en aula y/o sesiones de problemas y/o laboratorio que tienen lugar a lo largo del curso. En caso de insuficiencia de medios, el profesorado articulará el mecanismo de planificación que garantice el mejor ajuste al horario.

B) **Evaluación Global.**

El alumnado cuya elección sea la modalidad de evaluación global deberá obtener oficialmente la renuncia a la modalidad de evaluación continua, utilizando los cauces previstos por la escuela, y será evaluado dentro del período de pruebas oficiales (dos oportunidades de evaluación del curso) marcado en el calendario académico del curso en las fechas oficiales fijadas por el centro.

Esta modalidad de evaluación global tendrá en cuenta todos los contenidos impartidos en la materia, tanto aquéllos impartidos en las clases docentes de teoría, sesiones de problemas y prácticas de laboratorio, y supondrá el 100% de la nota máxima.

Criterios de calificación

En cualquier caso es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos para superar la materia, en cualquiera de las dos oportunidades de evaluación.

El alumnado deberá justificar o argumentar todos los resultados que se propongan en las soluciones propuestas en los problemas de respuesta extensa. No se dará ningún resultado por □sobreentendido□ y se tendrá en cuenta el desarrollo explicativo empleado para llegar a la solución propuesta.

En la **primera oportunidad**, la calificación del alumnado (CF), siguiendo la modalidad de evaluación continua, se calculará sumando las distintas notas obtenidas en las sucesivas actividades de evaluación continua. Si su elección es la modalidad de evaluación global, la calificación del alumnado (CF) se determinará al considerar la suma de las notas de la parte de prueba escrita y la específica.

El alumnado que no haya superado la asignatura, tendrá una **segunda oportunidad de evaluación** donde se le evaluará de todos los contenidos de la materia, tanto aquellos impartidos en las clases docentes de teoría, sesiones de problemas y prácticas de laboratorio, y supondrá el 100% de la nota.

Calendario de exámenes.

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

Fuentes de información
Bibliografía Básica
John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, **Introduction to Nuclear Engineering**, 3ª, Prentice Hall, 2001
B.B. Srivastava, **Fundamentals of Nuclear Physics**, Rastogi Publications, 2011
Bibliografía Complementaria
Jaume Jorba Bisbal et alt.,, **Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos Tomo I y II**, Univ. Politèc. de Catalunya, 1998
Jean-Louis Basdevant, James Rich and Michel Spiro, **Fundamentals In Nuclear Physics**, Springer Science+Business Media Inc., 2005
Shripakash B. Patel, **Nuclear Physics: An introduction**, 2ª, New Age International, 2006
Samuel S.M. Wong, **Introduction to Nuclear Physics**, 2ª, Wiley, 2004
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				
Obras, replanteos y procesos de construcción				
Asignatura	Obras, replanteos y procesos de construcción			
Código	V09G291V01412			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	En constitución Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Balado Frías, Jesús			
Profesorado	Balado Frías, Jesús Suárez Fernández, Gabriel Eduardo			
Correo-e	jbalado@uvigo.es			
Web	http://geotech.webs.uvigo.es/en/			
Descripción general	La materia se centra en tres áreas temáticas. Se exploraron los fundamentos del urbanismo, su evolución internacional y la organización jurídico-administrativa del territorio. Además, se estudian las consecuencias de la urbanización a través de soluciones basadas en la naturaleza. Además, se abordan procedimientos de replanteo, topografía y movimientos de tierras. Finalmente, se analizan las condiciones climáticas y el comportamiento térmico en la arquitectura bioclimática y los diferentes materiales utilizados en la construcción.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C14	Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.
C52	Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento
D2	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 previstos en la materia			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Nueva	B1 B5	C14 C52	D2
Nueva	B3 B5	C52	
Nueva	B3 B4	C14	D2
Nueva	B3 B4 B5	C14 C52	D2
Nueva	B1 B3		D2

Contenidos
Tema

Urbanismo y ordenación del territorio	Qué es el urbanismo. Los orígenes de la ordenación del territorio. La ordenación del territorio en el panorama internacional. La ordenación administrativa del territorio en España. Régimen jurídico del suelo. Planeamiento urbanístico. Consecuencias de la urbanización sobre el territorio. Principios básicos del urbanismo bioclimático. Análisis de los antecedentes históricos. Situación actual y patologías urbanas. Infraestructura verde y Soluciones Basadas en la Naturaleza.
Obras, replanteos, movimientos de tierras y gestión de la actividad constructora	Replanteos. Definición y procedimiento. Instrumentación necesaria. Replanteo de puntos y alineaciones. Métodos planimétricos y altimétricos de replanteo. Replanteo de cimentaciones. Topografía lineal. Obras de desarrollo lineal. Perfiles longitudinales. Perfiles transversales. Cálculos volumétricos. Mediciones en obra y proyecto. Métodos de cubicación, volúmenes y movimientos de tierras.
Arquitectura bioclimática y acondicionamiento ambiental	Las condiciones exteriores y el clima. La psicrometría cómo base de él acondicionamiento ambiental. El bienestar higrotérmico y las condiciones interiores. El comportamiento térmico de los materiales constructivos. El cálculo de cargas térmicas. El edificio y la conservación energética. Pautas de diseño para las condiciones de invierno. Pautas de diseño para las condiciones de verano. La inercia térmica. Vivienda modular y pasiva. Materiales en edificación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	20	40
Prácticas con apoyo de las TIC	21	22	43
Estudio de casos	3	10	13
Aprendizaje basado en proyectos	6	15.5	21.5
Examen de preguntas objetivas	2.5	10	12.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10
Presentación	0	10	10

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado 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 con apoyo de las 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 en las aulas de informática o con ordenadores personales
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de actividades que permiten la cooperación de varias materias y enfrentan al alumnado, trabajando en equipo, a problemas abiertos. Permiten entrenar, entre otras, las capacidades de aprendizaje en cooperación, de liderazgo, de organización, de comunicación y de fortalecimiento de las relaciones personales.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las 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 en las aulas de informática. El profesorado estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución. El profesorado estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías.

Aprendizaje basado en proyectos	Realización de actividades que permiten la cooperación de varias materias y enfrentan al alumnado, trabajando en equipo, a problemas abiertos. Permiten entrenar, entre otras, las capacidades de aprendizaje en cooperación, de liderazgo, de organización, de comunicación y de fortalecimiento de las relaciones personales. El profesorado estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	Evaluación global del proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos a través de pruebas tipo test. Con esta metodología se evalúan todos los resultados previstos en la materia.	30	B1 B4		
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Memoria de las prácticas realizadas. Con esta metodología se evalúan todos los resultados previstos en la materia.	40	B3	C14 C52	
Presentación	Evaluación global del proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos a través de de la presentación de un proyecto. Con esta metodología se evalúan todos los resultados previstos en la materia.	30	B5		D2

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua primera oportunidad

La nota de la materia será un promedio ponderado resultante de las notas conseguidas en el examen de preguntas objetivas, en el trabajo tutelado y en los informes de prácticas. Todas deberán superar una nota mínima (se indicará en el transcurso del cuatrimestre). El examen de preguntas objetivas se realizará en la fecha oficial establecida por el centro.

Evaluación continua segunda oportunidad

Para esta segunda oportunidad se conservará la nota conseguida en el informe o memoria de prácticas realizado durante el período de evaluación continua. El cálculo de la nota final seguirá los mismos parámetros metodológicos que la realizada en la primera oportunidad en lo relativo a las notas mínimas a conseguir.

Evaluación global

Aquel alumnado que haya renunciado a la evaluación continua o que no haya superado las notas mínimas exigidas en la evaluación continua tendrá la opción de presentarse a una evaluación global manteniendo los mismos porcentajes en las metodologías mencionadas. La recuperación de las prácticas y el trabajo tutelado se realizará mediante la entrega de un nuevo informe de prácticas y una nueva memoria.

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

http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames/

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Neila González, F. Javier y Acha Román, Consuelo, **Arquitectura bioclimática y construcción sostenible**, DAPP, 2009

Paricio Ansuategui, Ignacio, **La construcción de la arquitectura. Volumen 2**, ITEC, Institut de Tecnologia de la Construcció, 1996

Bibliografía Complementaria

Moreno Garzón, Ignacio y Benavides López, José Antonio, **Topografía aplicada a la construcción y replanteo de obras**, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos, 1995

Mataix Sanjuán, Jesús, **rácticas de diseño geométrico de obras lineales**, Universidad de Granada, 2012

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Fin de Grado/V09G291V01991

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Geomática aplicada a la eficiencia energética/V09G291V01408

DATOS IDENTIFICATIVOS

Eficiencia energética: sostenibilidad y certificación

Asignatura	Eficiencia energética: sostenibilidad y certificación			
Código	V09G291V01413			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Pérez Orozco, Raquel			
Profesorado	López Bértolo, Javier Pérez Orozco, Raquel			
Correo-e	rporozco@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Materia del programa English Friendly. El alumnado internacional podrá solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliografías para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) probas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C39	Capacidad para la gestión de auditoras de instalaciones de energía
C40	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
C41	Capacidad para la innovación en el desarrollo de nuevas líneas, proyectos y productos en el campo de la Ingeniería energética
C47	Capacidad de analizar el comportamiento de las instalaciones desde el punto de vista de la calidad de onda y la eficiencia
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en ahorro energético.	B4 B5 B6	C1 C2 C4 C40 C41	D1 D1 D2 D2
Dominar los conceptos de Huella de Carbono y Huella Ecológica.	B1 B3 B5	C40 C41	D1 D2 D3 D5

Dominar las técnicas y programas de software de certificación energética que existen	A1 A2 A5	B1 B3	C40 C47	D1 D2 D3 D5
Comprender los métodos de evaluación de Edificios Eficientes		B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5
Conocer la normativa y los reglamentos que se aplican a los edificios y a las instalaciones térmicas.		B1 B5	C39 C47	D1 D3
Proyectar un sistema de ahorro energético mediante la integración de procesos y tecnologías		B1 B3	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D5
Emplear los conceptos de Economía Circular y Edificación Sostenible		B1 B5	C40 C41	D1 D2 D3 D5

Contenidos	
Tema	
Huella de Carbono	Cálculo, mitigación y compensación de la Huella de Carbono. Huella Ecológica. Mercado de Derechos de Emisión. Técnicas de minimización de emisiones de CO2.
Certificación energética de edificios	Introducción al CTE. Herramientas para la certificación energética de edificios.
Edificación sostenible	Edificios de consumo casi nulo, consumo neto nulo y de energía plus. Introducción a las construcciones bioclimáticas.
Valorización energética de residuos	Viabilidad del aprovechamiento energético de residuos. Economía circular. Casos reales de estudio.
Instalaciones térmicas de alto rendimiento	Almacenamiento de energía térmica y frío solar

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	40	58
Resolución de problemas	6	10	16
Prácticas con apoyo de las TIC	20	8.5	28.5
Estudio de casos	4	0	4
Trabajo tutelado	0	39	39
Presentación	2	0	2
Examen de preguntas 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
Lección magistral	Exposición por parte del profesor/a de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que lo/la estudiante tiene que desarrollar.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumnado debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele emplear como complemento de la lección magistral
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia, a través de las TIC.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Trabajo tutelado	El alumnado, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias etc.
Presentación	Exposición por parte del alumnado ante el/la docente y/o un grupo de estudiantes de un tema sobre contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto... Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante la clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante la clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas con apoyo de las TIC	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante la clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.
Estudio de casos	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante la clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.
Trabajo tutelado	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante la clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.
Presentación	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante la clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	**Descripción**
Examen de preguntas de desarrollo	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado durante la clase y en el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Pruebas de preguntas tipo test a través de la plataforma de teledocencia, al largo del cuatrimestre. Resultados previstos en la materia: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en ahorro energético. Dominar los conceptos de Huella de Carbono y Huella Ecológica. Dominar las técnicas y programas de software de certificación energética que existen. Comprender los métodos de evaluación de Edificios Eficientes. Conocer la normativa y los reglamentos que se aplican a los edificios y a las instalaciones térmicas. Emplear los conceptos de Economía Circular y Edificación Sostenible.	20	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5
Prácticas con apoyo de las TIC	Informes de prácticas. Su evaluación queda sujeta a la asistencia a las sesiones. Resultados previstos en la materia: Dominar los conceptos de Huella de Carbono y Huella Ecológica. Dominar las técnicas y programas de software de certificación energética que existen. Comprender los métodos de evaluación de Edificios Eficientes. Conocer la normativa y los reglamentos que se aplican a los edificios y a las instalaciones térmicas. Emplear los conceptos de Economía Circular y Edificación Sostenible.	10	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5
Trabajo tutelado	Realización de trabajo/proyecto de certificación energética y sostenibilidad. Resultados previstos en la materia: Dominar las técnicas y programas de software de certificación energética que existen. Comprender los métodos de evaluación de Edificios Eficientes. Conocer la normativa y los reglamentos que se aplican a los edificios y a las instalaciones térmicas. Emplear los conceptos de Economía Circular y Edificación Sostenible. Proyectar un sistema de ahorro energético mediante la integración de procesos y tecnologías.	40	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5

Presentación	Exposición oral del trabajo tutelado que se realizará en horas de clase en la última semana del cuatrimestre. Resultados previstos en la materia: Se evalúan todos los resultados de aprendizaje.	10	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba escrita de preguntas objetivas, a realizar en la fecha de examen oficial. Resultados previstos en la materia: se evaluarán todos los resultados de aprendizaje.	20	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua - primera oportunidad:

El alumnado será evaluado según los baremos recogidos en la tabla superior. Para superar la materia, se deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en cada uno de los ítems evaluables.

Evaluación continua - Segunda oportunidad:

Se conservará la nota de las pruebas y trabajos realizados durante la primera oportunidad. El alumnado deberá hacer entrega de aquellos trabajos e informes de prácticas que no entregase en la primera oportunidad. Aquel alumnado que lo solicite, podrá volver a ser evaluado de las pruebas de preguntas tipo test y/o de la prueba de preguntas objetivas, que se realizarán en la fecha de examen oficial de la segunda oportunidad. Para superar la materia, se deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en cada uno de los ítems evaluables.

Evaluación global (primera y segunda oportunidad):

Aquel alumnado que renuncie a la evaluación continua se evaluará como sigue:

- Trabajo tutelado: 50% de la nota. Tendrá qué ser entregado antes de la fecha oficial de examen. El alumnado deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 (2,5 sobre 5) para aprobar la materia.

- Prueba de preguntas tipo test y de desarrollo: 50% de la nota. El alumnado deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 (2,5 sobre 5) para aprobar la materia.

Calendario de exámenes . Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro (http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/)

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Mathis Wackernagel, Bert Beyers, **Ecological Footprint. Managing our biocapacity budget**, New Society Publishers, 2019

López Martínez, Gabriel et al., **Economía circular: fundamentos y aplicaciones**, Aranzadi, 2021

Bibliografía Complementaria

Amend, Thora; Barbeau, Bree; Beyers, Bert, **A Big Foot on a Small Planet? Accounting with the Ecological Footprint**, 2, GTZ, 2010

Almond, R.E.A.; Grooten M.; Juffe Bignoli, D. y Petersen, T, **Informe Planeta vivo 2022. Hacia una sociedad con la naturaleza en positivo.**, WWF, 2020

Juan Luis Doménech Quesada, **Huella ecológica y desarrollo sostenible**, 2, AENOR, 2009

Francisco Javier Rey Martínez, Eloy Velasco Gómez, Javier M. Rey Hernández, **Eficiencia energética de los edificios: certificación energética**, Paraninfo, 2018

Vidales Barriguete, Alejandra ; Ferrández Vega, Daniel, **Innovación tecnológica y desarrollo sostenible en la edificación**, Dykinson, 2022

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable/V09G291V01303
Gestión de la energía térmica/V09G291V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Uso eficiente de la energía eléctrica				
Asignatura	Uso eficiente de la energía eléctrica			
Código	V09G291V01414			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta materia se tratarán contenidos sobre luminotecnia, diseño eficiente de instalaciones de iluminación interior y exterior,el impacto de la calidad de onda en sistemas eléctricos, tracción eléctrica eficiente y aspectos sobre certificación energética y normativa.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C28	Conocimiento aplicado de los fundamentos de energías alternativas y uso eficiente de la energía
C39	Capacidad para la gestión de auditoras de instalaciones de energía
C43	Conocimiento y capacidad de aplicación de la normativa relacionada con la eficiencia energética
C46	Conocimiento y capacidad de diseño de instalaciones de baja tensión
D1	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D4	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer los principios básicos de la luminotecnia	B5	C28	D3
Ser capaz de diseñar instalaciones eficientes de interior y exterior	B1 B3	C28 C43 C46	D1
Comprender la importancia de la calidad de onda en los sistemas eléctricos actuales	B1 B3	C43	D5
Conocer el concepto de tracción eléctrica y su aplicación eficiente.	B1 B5		D3 D4
Conocer la normativa sobre certificación energética (parte eléctrica)	B5	C39	D1

Contenidos	
Tema	
Luminotecnia.	Conceptos y Magnitudes fundamentales. Tipos de lámpadas. Grados de iluminación.Cálculos básicos de iluminación. Diseño eficiente de instalaciones de iluminación de interior y de exterior.

Impacto de la calidad de onda en los sistemas eléctricos.	Introducción. Armónicos en los sistemas de potencia. Efectos de los armónicos. Filtrado de armónicos y compensación de reactiva.
Tracción eléctrica eficiente.	Concepto de tracción eléctrica. Pérdidas en motores eléctricos. Rendimiento. Motores eficientes. Normativa. Utilización de reguladores de velocidad
Certificación energética y normativa.	Introducción. Certificación energética. Normativa

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	30	50
Resolución de problemas	6	17.5	23.5
Prácticas de laboratorio	20	30	50
Trabajo tutelado	4	20	24
Examen de preguntas objetivas	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
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la asignatura. El profesorado resolverá problemas tipo y el alumnado debe resolver problemas similares.
Prácticas de laboratorio	Actividades que desarrollará el alumnado en el laboratorio donde pondrá en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
Trabajo tutelado	Actividad en la que el alumnado realizará un trabajo de recopilación de información, cálculo y/o simulacion utilizando programas informáticos, donde ponga en práctica los conocimientos correspondientes al aprendizaje teórico.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Durante la realización de las prácticas, el profesorado atenderá personalmente las dudas que puedanexponer el alumnado.
Trabajo tutelado	El profesorado atenderá personalmente las dudas que pueda exponer el alumnado surgidas en la realización del trabajo.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	La evaluación de la parte práctica de laboratorio se realizará de forma continua (sesión a sesión). La asistencia a prácticas es obligatoria (mínimo del 80%). Los elementos de evaluación son: - Asistencia. -Puntualidad. - Preparación previa de las prácticas. - Utilización correcta del material. -Resultados entregados por cada estudiante, o grupo de estudiantes, al finalizar cada práctica y/o resultados de los cuestionarios que se puedan plantear en la realización de las mismas. 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 sea de cero puntos. Para poder aprobar la materia es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte. En esta metodología se tratarán todos los resultados previstos en la materia	20	C28 C43
Trabajo tutelado	La realización del trabajo es obligatoria y la evaluación del mismo tendrá dos componentes: una correspondiente a la memoria del trabajo realizado y la otra correspondiente a la exposición y defensa del mismo. Para poder aprobar la materia es necesario obtener una nota mínima del 40% sobre la nota máxima en esta parte. En esta metodología se tratarán todos los resultados previstos en la materia	20	B1 C28 D1 B3 C39 D3 C46 D5

Examen de preguntas objetivas	Se evaluará mediante dos pruebas (con un peso del 20% de la nota global cada una): una se realizará en la fecha oficial establecida por el centro y la otra durante el cuatrimestre. La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumnado se hará de forma individual y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, mediante exámenes de preguntas objetivas sobre toda la materia teórica impartida en el cuatrimestre. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte. En esta metodología se tratarán todos los resultados previstos en la materia	40	B1 B5	D3 D4 D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte. En esta metodología se tratarán todos los resultados previstos en la materia	20	B1 C28 B3 C43	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua en primera oportunidad

A lo largo del cuatrimestre los estudiantes realizarán prácticas de laboratorio, un trabajo tutelado y un examen, sumando entre todos una puntuación del 60% del total. El 40% restante de la materia será evaluado en la fecha oficial fijada por el centro, en un examen de preguntas objetivas y resolución de problemas. Para superar la materia será necesario obtener una calificación mínima resultante de la suma de todas las actividades evaluables de 5 puntos, obtener un mínimo del 40% de la nota máxima de cada una de las partes de cada examen (teoría y problemas) y un mínimo del 40% de la nota máxima de cada una de las otras actividades evaluables (prácticas y trabajo tutelado). Si en alguna de las pruebas no se alcanza la nota mínima y la suma de todas las calificaciones es superior a 5 puntos, la nota que aparecerá en el acta será de suspenso (4puntos).

Evaluación continua en segunda oportunidad

Se mantiene la nota obtenida en las prácticas de laboratorio y en el trabajo tutelado. Se realizará un examen de preguntas objetivas correspondiente con el 40% (4 puntos) de la nota y un examen de problemas correspondiente con el 20% (2 puntos) de la nota. Para superar la materia será necesario obtener una calificación mínima resultante de la suma de todas las actividades evaluables de 5 puntos y obtener un mínimo del 40% de la nota máxima correspondiente a cada parte (preguntas objetivas, resolución de problemas, prácticas y trabajo tutelado). Si en alguna de las pruebas no se alcanza la nota mínima y la suma de todas las calificaciones es superior a 5 puntos, la nota que aparecerá en el acta será la de suspenso (4 puntos).

Evaluación global

El alumnado que renuncie a la evaluación continua será evaluado sobre todo el contenido de la materia (teoría, resolución de problemas y prácticas) que corresponderá con el 100% de la nota global. Para superar la materia será necesario obtener un mínimo del 40% de la nota máxima correspondiente a cada una de las partes (Teoría, resolución de problemas y prácticas). Si en alguna de las pruebas no se alcanza la nota mínima y la suma de todas las calificaciones es superior a 5 puntos, la nota que aparecerá en el acta será la de suspenso (4 puntos).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Josep Balcells, Jordi Autonell, Vicente Barra, Brossa, Fornieles, Garcia, **Eficiencia en el uso de la Energía Eléctrica**, CIRCUTOR, 2010

CIRCUTOR, **Eficiencia energética eléctrica**, Notebook, CIRCUTOR,

L. I. Eguíluz Morán, J. Arrillaga, **Armónicos en sistemas de potencia**, S.P. Universidad de Cantabria, 1994

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Circuitos y máquinas eléctricas/V09G291V01201
Instalaciones eléctricas/V09G291V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Proyectos				
Asignatura	Proyectos			
Código	V09G291V01415			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Fenollera Bolíbar, María Inmaculada Goicoechea Castaño, María Iciar			
Correo-e	igoicoechea@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B2	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
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C19	Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos
D1	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.
D2	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 previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Comprender los aspectos básicos de la realización de proyectos por parte del ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades	A2	B1 B4 B6 B7 B9 B11 B18	C2 C4 C12 C19 C21 C25	D1 D2
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada Proyecto			C9 C13 C17 C19	D1
Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización	A1	B5	C19	D1
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	A4 A5	B3		D1 D2
Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de Proyectos		B2 B4		D2
Adquirir conciencia sobre los condicionantes medioambientales y de seguridad y salud en la redacción y ejecución de Proyectos	A3		C19	D1 D2
Adquirir un sólido conocimiento de cómo realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del Proyecto			C19	D2

Contenidos

Tema	
1. Introducción y presentación de la materia	1.1 Presentación del curso 1.2 Guía docente
2. O enxeñeiro como autor, executor, ou supervisor dun proxecto.	2.1 Competencias, responsabilidades, seguros y honorarios.
3. Documentos básicos que conforman un proyecto	3.1 Memoria, planos, pliego de condiciones, presupuesto. 3.2 Legislación aplicable para la redacción y ejecución de un proyecto minero, de infraestructuras, industrial, o energético.
4. Metodología de realización de un proyecto minero, de infraestructuras, industrial, o energético.	4.1 La memoria: antecedentes, descripción técnica del proyecto, cálculos, y anexos. 4.2 Los planos: situación, urbanismo, diseño, detalles constructivos, 4.3 Condicionantes ambientales, seguridad y salud. Topografía y delineación. 4.4 Pliego de condiciones: importancia legal y contenido según el tipo de proyecto. 4.5 Presupuesto: mediciones, precios unitarios, precios descompuestos de unidad de obra, presupuesto de partidas, presupuesto de ejecución material, presupuesto de ejecución por contrata.
5. Tramitación administrativa de los proyectos	5.1 Legislación sectorial, urbanística y ambiental. Órgano sustantivo, órgano ambiental. 5.2 Licencia municipal: licencia de obra y licencia de actividad. Visados
6. Ejecución de los proyectos.	6.1 Dirección facultativa, dirección de obra 6.2 Metodologías para la gestión de proyectos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	34	0	34
Prácticas con apoyo de las TIC	10	10	20
Aprendizaje basado en proyectos	0	30	30
Trabajo tutelado	6	17.5	23.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10
Examen de preguntas objetivas	2	20	22
Presentación	0.5	10	10.5

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia. Directrices del trabajo a realizar durante el curso: ejercicios o proyecto a realizar por el alumnado

Prácticas con apoyo de las TIC	Realización de prácticas de proyectos con el software que se encuentra instalado en las aulas informáticas del centro. Se darán las directrices para la elaboración de los entregables o informes de prácticas.
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de un proyecto colaborativo. El número de integrantes en cada grupo se decidirá al inicio del curso en función del número de alumnado.
Trabajo tutelado	Clases tuteladas para el seguimiento del Proyecto

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Atención personalizada al alumnado en las prácticas informáticas
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de seguimiento en grupo del avance del proyecto en los casos que proceda

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Entregables (informe de prácticas) a realizar en el curso a lo largo de la materia como resultado de los trabajos realizados en clase Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la realización de proyectos por parte del ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización Conocer el protocolo particular de realización de un Proyecto Minero, un Proyecto Industrial, un Proyecto Energético, y un Proyecto de Infraestructuras, en los ámbitos competenciales de la titulación 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	A2 A3 A5	B2 B3 B4 B5		D2
Examen de preguntas objetivas	Examen tipo test y/o de respuesta corta. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la realización de proyectos por parte del ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. 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 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	A1 A2		C19	D1
Presentación	Presentación oral de los trabajos en grupo. Se valora tanto el contenido como la exposición Resultados previstos en la materia: 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	20	A4	B4		D2

Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumnado, para poder aprobar la materia tanto en primera como segunda oportunidad, puedo optar a la evaluación continua o a la evaluación global. Una vez pasado un mes desde el inicio de las clases, el alumnado puede comunicar por escrito al profesorado su renuncia a la evaluación continua y optar a la evaluación global.

La calificación de la evaluación continua es la siguiente:

Los informes de prácticas (entregables) realizados durante el curso tendrán una puntuación máxima de 4 puntos sobre la nota final.

- La prueba escrita de evaluación tendrá un valor máximo de 4 puntos sobre la nota final

- La presentación del proyecto en grupo, en el que se valora tanto la exposición oral como el contenido, tendrá un valor máximo de 2 puntos sobre la nota final.

Para poder aprobar por evaluación continua hay que aprobar cada una de las partes con un mínimo de 4 puntos sobre 10. La nota final será la suma de las notas alcanzadas en cada una de las partes con su porcentaje correspondiente aplicado.

El alumnado que opte por la evaluación global se presentará a la prueba de evaluación final en la fecha oficial correspondiente fijada por la dirección del centro. Esta fecha será publicada al comienzo del curso, tanto en la página oficial del centro como en la plataforma Moovi de seguimiento de la materia.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Project management Institute (PMI), **A guide to the Project management Body of Knowledge (PMBok Guide). Edición inglés**, 7th edition, PMI, 2021

Project management Institute (PMI), **Guía de Conocimiento de la Gestión de Proyectos. Edición castellano**, 7ª edición, PMI, 2021

Lewis Cindy, **Microsoft project 2019 step by step**, 1ª edition, Hoboken, NJ : Pearson Education, 2019

Bibliografía Complementaria

Osterwalder, Alexander, **Business model generatio: a handbook for visioanries, game changers, and challengers**, 1ª edition, Wiley, coop, 2010

Ray R. Venkataraman, Jeffrey K. Pinto, **Cost and Value Management in Projects**, 1º edicion, Wiley, coop, 2023

Itziar Goicoechea, **proyectos de edificaciones y construcciones industriales**, 1º edicion, Andavira, 2009

AENOR, **UNE 157001:2014. Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico**, 1ª EDICION, AENOR, 2014

Ministerio transporte, movilidad y agenda urbana, **Código técnico de la edificación. Parte 1**, 1º edicion, BOE, 2022

Ministerio españa, **disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**, ULTIMA MODIFICACION, BOE, 2010

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Obras, replanteos y procesos de construcción/V09G291V01412

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología ambiental/V09G291V01207
Obras, replanteos y procesos de construcción/V09G291V01412

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión Gráfica: Expresión Gráfica/V09G291V01101
Tecnología ambiental/V09G291V01207
Eficiencia energética: sostenibilidad y certificación/V09G291V01413
Obras, replanteos y procesos de construcción/V09G291V01412

Otros comentarios

Toda la documentación y comunicación estará disponible a través de la plataforma Moovi

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo de Fin de Grado				
Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V09G291V01991			
Titulacion	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Deive Herva, Francisco Javier			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier			
Correo-e	deive@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	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
B3	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.
B4	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.
B5	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.
D1	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema	B2	D1
Trabajo en equipo asumiendo distintos roles: participar, liderar, etc.	B4	
Elaborar un informe técnico/memoria de un trabajo/proyecto que recoja antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, descripción de las metodologías empleadas, conclusiones y líneas futuras.	B1 B2 B3 B5	D1 D3
Capacidad de comunicación, planificación y organización	B1 B3	

Contenidos	
Tema	
Ejercicio original a realizar individualmente, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Energía de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.	Presentación y defensa del Trabajo Fin de Grado

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	0	286	286

Seminario	10	0	10
Presentación	4	0	4

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

Metodologías

	Descripción
Trabajo tutelado	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 sinteticen e integren las competencias adquiridas a lo largo de todo el grado.
Seminario	Información sobre todas las etapas requeridas para defender el trabajo fin de grado, incluyendo los aspectos administrativos y académicos
Presentación	Presentación y defensa oral del trabajo realizado frente a un tribunal formado por profesorado de la escuela.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Atención personalizada por parte del personal encargado de la tutorización durante el período de realización del trabajo bien sea presencial o por medios telemáticos

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Trabajo tutelado	Visto bueno del director/a del TFG. Se evalúan todos los resultados previstos en la materia	0	B1 B2 B3 B4 B5	D1 D3
Presentación	Presentación oral y respuesta a las preguntas sobre el TFG que estime convenientes el tribunal. Resumen en póster A4 (5 ptos) Dificultad del trabajo (25 ptos) Calidad de la memoria (25 ptos) Claridad de la defensa pública (30 ptos) Respuestas a las preguntas del tribunal (15 ptos) Se evalúan todos los resultados previstos en la materia	100	B1 B2 B3 B4 B5	D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Calendario del Trabajo Fin de Grado. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

http://minasyenergia.uvigo.es/es/docencia/trabajo-fin-de-grado

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, **Normativa de TFG**,

Recomendaciones

Otros comentarios

El alumnado sólo podrá matricularse del TFG si además está matriculado en todos los créditos necesarios para finalizar los estudios.
Para la defensa pública del TFG es necesario tener superados todos los créditos del resto de materias.