



Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

Presentación

Na Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía da Universidade de Vigo ofertamos a formación integral (nivel de grao e máster universitario) no ámbito da enxeñaría de minas, materiais e enerxía. A oferta formativa do centro para o curso 2025/26 é a seguinte:

Grao en Enxeñaría da Enerxía

No Grao en Enxeñaría da Enerxía formamos profesionais que contribúen a alcanzar un dos obxectivos de desenvolvemento sustentable da Axenda 2030: garantir o acceso universal aos servizos de enerxía, acoutando os efectos que sobre o clima teñen a produción e uso de enerxía.

Para dar resposta a esta necesidade impartimos o Grao en Enxeñaría da Enerxía, **única titulación de grao en Galicia**. Formamos enxeñeiros e enxeñeiras capaces de deseñar, optimizar e dirixir tecnicamente os procesos tecnolóxicos do sector enerxético: desde a xeración da enerxía ata o nivel do usuario de enerxía térmica ou eléctrica (produción, almacenamento, transporte, distribución, mercados). No contexto actual ten especial relevancia a formación en dous ámbitos: (i) tecnoloxías de xeración de enerxías renovables (enerxía eólica, xeotérmica, hidroeléctrica, maremotriz, solar, undimotriz, biomasa e biocarburentes, entre outras) e (ii) procesos tecnolóxicos asociados á eficiencia enerxética.

Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos

O Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos é un grado **único** en Galicia e **declarado singular** no Sistema Universitario de Galicia. Ten ademais outra característica: **habilita para exercer a profesión regulada** de enxeñeiro/a técnico de minas.

Unha profesión regulada é aquela para a que é necesario acreditar unha formación específica. Para determinadas profesións reguladas esa formación corresponde a un título de grado universitario. É o caso do Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos, que habilita para exercer a profesión regulada de Enxeñeiro/a Técnico/a de Minas en tres tecnoloxías (Orde CIN 306/2009)

- Mención en "*Explotación de Minas*". Formamos enxeñeiros e enxeñeiras capaces de deseñar e dirixir tecnicamente os procesos que garanten o abastecemento de materias primas minerais para a industria: procura de rocas e minerais, extracción e preparación para fabricar os materiais.
- Mención en "*Enxeñaría de Materiais*". Formamos enxeñeiros e enxeñeiras capaces de deseñar e dirixir tecnicamente os procesos de fabricación de materiais (metálicos, plásticos, cerámicos, compostos, novos materiais) e os procesos tecnolóxicos de reciclado, reparación, reutilización, control de calidade e valorización de materiais e residuos.
- Mención en "*Recursos Enerxéticos, Combustibles e Explosivos*". Formamos a enxeñeiros e enxeñeiras que coñecen e caracterizan os recursos enerxéticos (vento, radiación solar...) e son capaces de deseñar e dirixir os procesos tecnolóxicos do sector enerxético, desde a xeración de enerxía ao consumo, así como os procesos tecnolóxicos de uso de combustibles e explosivos.

Máster Universitario en Enxeñaría de Minas

Determinadas profesións reguladas necesitan un nivel de estudos superior e así, para poder exercelas, requírese haber cursado un máster universitario. O Máster Universitario en Enxeñaría de Minas **habilita para a profesión regulada de Enxeñeiro/a de Minas** (Orde CIN 310/2009). Trátase tamén dunha **titulación única** en Galicia e proporciona formación avanzada e especializada nos ámbitos de enxeñaría de minas, materiais e enerxía.

O Máster Universitario en Enxeñaría de Minas ten acadado o SELO EURACE.

Os dous grados que se imparten no centro teñen acceso directo ao Máster Universitario en Enxeñaría de Minas.

Máster interuniversitario en Xestión Sostible da Auga

Este mestrado interuniversitario enmárcase dentro do catálogo de novas titulacións G2030 do sistema universitario de Galicia (SUG), identificadas como indispensables para a formación de perfís profesionais de futuro na sociedade galega.

Concretamente, as persoas egresadas deste mestrado poderán desenvolver a súa carreira como persoal técnico, responsable ou experto na xestión sostible da auga, facendo fronte a retos de futuro no sector Auga (aforro, desalinización da auga do mar, captación e almacenaxe da auga pluvial, descontaminación de acuíferos, uso de novas tecnoloxías de procesamento da auga, dixitalización, etc.).

O carácter deste título é interuniversitario, cun convenio de colaboración académica entre as tres universidades públicas galegas: UDC, USC e UVigo.

A Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Os nosos sinais de identidade

Formamos enxeñeiros e enxeñeiras

Na Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía da Universidade de Vigo formamos enxeñeiros e enxeñeiras, profesionais capaces de dar resposta a problemas específicos da industria e a Sociedade, coa condición de que estas solucións tecnolóxicas sexan sustentables. Isto se traduce nunha formación que vai máis aló da formación en procesos tecnolóxicos, abordando formación en economía, empresa, medioambiente, seguridade e saúde.

Ademais, a formación de enxeñeiros e enxeñeiras obríganos a estar en permanente contacto coa industria, para coñecer as súas necesidades e as últimas tecnoloxías. Por este motivo a Escola mantén unha relación permanente de colaboración co tecido industrial e empresarial dos nosos ámbitos, que se traduce en realización do alumnado de prácticas externas e de numerosas visitas a instalacións industriais, para coñecer in situ os procesos tecnolóxicos.

Internacionalización

Os nosos enxeñeiros e enxeñeiras van desenvolver a súa actividade profesional nun contexto internacional, polo que ofertamos un Plan de Internacionalización, que permite ao alumnado cursar, si así o desexa, 10 materias do plan de estudos dos dous graos integramente en inglés. Ademais, traballamos activamente para facilitar a realización de estancias de mobilidade no estranxeiro para alumnado e profesorado, habilitando convenios con universidades e centros de investigación en todo o mundo.

Igualdade

Queremos destacar como aceno de identidade do centro o noso compromiso coa construción de valores igualitarios, organizando numerosas actividades con diferentes obxectivos: sensibilización en materia de igualdade, incentivar vocacións no ámbito das disciplinas STEM e de forma específica en enxeñaría, mentorización e acompañamento de mulleres na súa actividade profesional, entre outras.

Divulgación científica e tecnolóxica

Unha actividade identitaria do centro é o compromiso coa divulgación científica e tecnolóxica. Traballamos de forma específica con centros de ESO e Bacharelato: conferencias, talleres, premios, concursos... actividades todas elas que teñen como obxectivo visibilizar o noso ámbito de traballo e divulgar coñecemento á Sociedade. Cabo destacar a actividade que se realiza dentro da "Aula aberta á TecnoCiencia", un espazo concibido especificamente para realizar actividades de divulgación.

A nosa comunidade universitaria

O tamaño do centro propicia e facilita as relacións interpersonais entre todos os colectivos que conforman a comunidade universitaria: estudantado, profesorado e persoal de administración e servizos. Isto é especialmente relevante na relación entre alumnado e profesorado, que permite unha atención detallada ao estudante no proceso de aprendizaxe. O noso alumnado é especialmente dinámico e organiza numerosas actividades dende as asociacións estudantis nas que participa (Delegación de alumnado, Club Deportivo de Enerxía e Minas, Foro Tecnolóxico de Emprego, Uvigo Motorsport, CES Uvigo,

Equipo Directivo e Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO:

Directora

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

Secretario

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

Subdirector de Asuntos Económicos, Infraestructuras e Relacións Internacionais

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

Subdirectora de Planificación e Organización Académica

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

Subdirectora de Divulgación Científica e Captación de Alumnado

Raquel Pérez Orozco (eme@uvigo.es)

COORDINACIÓN:

O Procedemento de Coordinación Docente da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía configúrase como o instrumento a través do cal se deseña o contido e a execución das distintas accións relativas á coordinación docente dos títulos adscritos ao centro, dado que a coordinación do conxunto de actividades resulta clave para o adecuado aproveitamento do alumnado. O sistema de coordinación constitúe un elemento fundamental na introdución dos novos obxectivos e metodoloxías e, sobre todo, servirá para profundar nunha mellor e maior conexión entre docentes e entre estes e o Centro.

GRAO EE: Francisco Javier Deive Herva (deive@uvigo.es)

GRAO ERME: Iria Feijoo Vázquez (ifeijoo@uvigo.es)

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

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

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

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

3º CURSO GRAO EE: Jesús Vence Fernández (jvence@uvigo.es)

4º CURSO GRAO EE: Ana María Rodríguez Rodríguez (aroguez@uvigo.es)

3º e 4º CURSO GRAO ERME: Fernando García Bastante (bastante@uvigo.es)

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

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

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

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

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

CALIDADE DO CENTRO: Guillermo García Lomba (guille@dma.uvigo.es)

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

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

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

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

Avaliación

En relación ás probas de avaliación, tal como recolle o Regulamento de Estudantes da Universidade de Vigo, o estudantado ten dereito (art. 3.10) "A ser avaliado en réxime de avaliación continua, dispoñendo como alternativa de probas de avaliación global en todas as materias e oportunidades de avaliación do curso académico".

As guías docentes recollen a información sobre o desenvolvemento das probas de avaliación continua e global, indicándose nas guías docentes como leva a cabo a avaliación continua na primeira oportunidade e na segunda oportunidade. As guías tamén recollen como leva a cabo a avaliación global se o estudantado renunciou á avaliación continua.

En relación á renuncia á avaliación continua cada materia establecerá o prazo para solicitar a devandita renuncia. A data mínima para solicitar a renuncia non poderá ser en ningún caso inferior a un mes dende o comezo de impartición da materia.

Se o estudantado xustifica (documentalmente e segundo o procedemento establecido polo centro) que non pode asistir a algunha actividade formativa presencial obrigatoria por algunha das causas recollidas no artigo 15 do Regulamento de Avaliación, a cualificación, a calidade da docencia e do progreso de aprendizaxe do estudantado, trasladarase á Comisión Permanente a súa situación para valorar as alternativas posibles de forma coordinada co equipo docente responsable da impartición da materia.

Se estudantado xustifica que non pode asistir a algunha proba de avaliación por algunha das causas recollidas no artigo 15 do citado Regulamento de Avaliación, terá dereito a realizar a proba de avaliación noutra data fixada polo profesorado responsable da materia, procurando que dita data sexa consensuada co estudantado.

En base ao establecido no artigo 40 do "Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado", enténdese como fraude académica calquera comportamento premeditado tendente a falsear os resultados dun exame ou traballo, propio ou alleo, realizado como requisito para superar unha materia ou acreditar o rendemento académico. En base ao establecido no artigo 42 do dictado Regulamento a actuación fraudulenta en calquera proba de avaliación implicará a cualificación de cero (suspenso) na acta da oportunidade de avaliación da convocatoria correspondente, iso con independencia do valor que sobre a cualificación global desta tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

Calquera aspecto ou circunstancia en relación ao contido das guías docentes ou desenvolvemento dos sistemas e probas de avaliación non detallado nas mesmas ou que suscite dúbidas de interpretación será obxecto de valoración por parte da Comisión Permanente da Escola.

Grao en Enxeñaría da Enerxía

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
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 e xestión	2c	6
V09G291V01107	Física: Física II	2c	6
V09G291V01108	Matemáticas: Estatística	2c	6
V09G291V01109	Matemáticas: Cálculo II	2c	6

V09G291V01110	Informática: Informática para a Enxeñaría	2c	6
---------------	---	----	---

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G291V01201	Circuitos e máquinas eléctricas	1c	6
V09G291V01202	Tecnoloxía de materiais	1c	6
V09G291V01203	Resistencia de materiais	1c	6
V09G291V01204	Mecánica de fluídos	1c	6
V09G291V01205	Sistemas térmicos	1c	6
V09G291V01206	Transmisión de calor	2c	6
V09G291V01207	Tecnoloxía ambiental	2c	6
V09G291V01208	Tecnoloxía electrónica	2c	6
V09G291V01209	Enxeñaría mecánica	2c	6
V09G291V01210	Seguridade e saúde	2c	6

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G291V01301	Enxeñaría de sistemas e control	1c	6
V09G291V01302	Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos	1c	9
V09G291V01303	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable	1c	9
V09G291V01304	Instalacións eléctricas	1c	6
V09G291V01305	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas	2c	6
V09G291V01306	Sistemas eléctricos de potencia	2c	6
V09G291V01307	Xeración eléctrica renovable e convencional	2c	6
V09G291V01308	Motores e turbomáquinas térmicas	2c	6
V09G291V01309	Tecnoloxía de combustibles alternativos	2c	6

Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G291V01401	Xestión da enerxía térmica	1c	6
V09G291V01402	Xestión e utilización da enerxía eléctrica	1c	6
V09G291V01403	Organización de empresas	1c	6
V09G291V01404	Proxecto colaborativo	1c	6
V09G291V01405	Enerxía e espazo subterráneo	1c	6
V09G291V01406	Enxeñaría do solo aplicada a instalacións enerxéticas	1c	6

V09G291V01407	Enerxías alternativas fluidodinámicas	1c	6
V09G291V01408	Xeomática aplicada á eficiencia enerxética	1c	6
V09G291V01409	Tecnoloxías de refrigeración e climatización	1c	6
V09G291V01410	Deseño asistido por ordenador	2c	6
V09G291V01411	Enxeñaría nuclear	2c	6
V09G291V01412	Obras, replanteos e procesos de construción	2c	6
V09G291V01413	Eficiencia enerxética: Sustentabilidade e certificación	2c	6
V09G291V01414	Uso eficiente da enerxía elétrica	2c	6
V09G291V01415	Proxectos	2c	6
V09G291V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Expresión Gráfica: Expresión Gráfica				
Materia	Expresión Gráfica: Expresión Gráfica			
Código	V09G291V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	González Rodríguez, Elena			
Profesorado	González Rodríguez, Elena			
Correo-e	elena@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Este tema trata sobre a representación gráfica, linguaxe exacta e precisa, e medio de visualización, comunicación e documentación. Utilízase en todo o mundo en múltiples campos, especialmente en Enxeñaría. A representación gráfica técnica baséase nos principios universais da Xeometría Descritiva e está apoiada por tecnoloxía de deseño asistida por ordenador. A súa comprensión e uso son habilidades demandadas no ambiente de traballo de Enxeñaría.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C2	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por computador.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de representación e a súa aplicación nas actividades de enxeñaría.	A1 B1 C2 D2
	A2 B3 D5
	A3 B5
	A4
	A5

Saber representar un terreo a partir dunha nube de puntos.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C2	D2 D5
Coñecer o proceso de elaboración e interpretación do debuxo de conxunto, lista de pezas e despezamento dun mecanismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C2	D2 D5
Coñecer as técnicas para avaliar a orientación de capas e pliegues utilizando proxección estereográfica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C2	D2 D5
Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a man alzada.	A2 A4 A5	B1 B3	C2	D2
Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a man alzada.	A1 A2 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C2	D2 D5

Contidos

Tema	
PRINCIPIOS PROXECTIVOS PARA GRÁFICOS DE ENXEÑARÍA	Elementos básicos 2D e 3D. Invariantes proxectivos. Proxeccións ortogonal, oblicua e central. As prácticas realizaranse debuxando a man alzada e utilizando un sistema CAD.
SISTEMA ACOTADO	Punto, recta e plano. Paralelismo e perpendicularidad. Interseccións. Superficies topográficas. Construción a partir de nubes de puntos 3D. Curva de nivel. Perfil. Afloramiento. Explanación. Cálculo de movemento de terras. As prácticas realizaranse con instrumentos clásicos e utilizando un sistema CAD.
SISTEMA MULTIVISTA	Vistas ortográficas. Cambios de punto de vista. Obtención de perspectivas axonométricas e centrais. As prácticas realizaranse con instrumentos clásicos e utilizando un sistema CAD.
CURVAS E SUPERFICIES	Curvas técnicas 2D e 3D. Definición, tipos e particularidades das superficies. As prácticas realizaranse con instrumentos clásicos e utilizando un sistema CAD.
NORMAS DE DEBUXO TÉCNICO	Principios xerais. Vistas, cortes e seccións normalizadas. Anotación normalizada. Dibuxo de conxunto e despezamento. As prácticas realizaranse debuxando a man alzada, con instrumentos clásicos e utilizando un sistema CAD.
PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA	Fundamentos. Proxección estereográfica de meridianos e paralelos. Falsilla de Wulff. Representacións de rectas e planos. Interseccións. Perpendicularidad. Ángulos. As prácticas realizaranse debuxando con instrumentos clásicos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	15	20	35
Resolución de problemas	10	20	30
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Seminario	1	0	1
Traballo tutelado	4	13.5	17.5

Exame de preguntas obxectivas	1.25	12	13.25
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.25	12	13.25

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudantado.
Resolución de problemas	Actividade paralela á sesión maxistral en que o profesorado propón problemas e/ou exercicios relacionados coa materia e o alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais.
Seminario	Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico, que permite profundar ou complementar os contidos da materia.
Traballo tutelado	Entrevistas que o alumnado mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvo de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Traballo tutelado	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Traballo tutelado	Este traballo (T) tratará de aplicar a normativa á análise e definición dun obxecto. A asistencia ao seminario e horas de clase programadas para esta tarefa, serán obrigatorias. Resultados previstos na materia: Coñecer o proceso de elaboración e interpretación do debuxo de conxunto, lista de pezas e despezamento dun mecanismo. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a man alzada. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións utilizando aplicacións informáticas de deseño asistido por computador.	25	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C2	D2 D5
Exame de preguntas obxectivas	Realízanse dúas Probas de Resposta Curta (PRC1 e PRC2, cada unha cun 25% da cualificación da materia) sobre os contidos teórico prácticos desenvolvidos nas sesións maxistras. A primeira proba comprende a primeira metade dos contidos e a segunda correspóndese coa segunda metade. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos dos sistemas de representación e a súa aplicación nas actividades de enxeñaría.	50	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C2	D2 D5

Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaranse dúas probas de resolución de problemas (RP1 e RP2, cada unha cun peso do 12,5% da cualificación total da materia), mediante debuxo a man alzada, instrumentos clásicos utilizando un sistema CAD, segundo o caso. Resultados previstos na materia: Saber representar un terreo a partir dunha nube de puntos.Coñecer o proceso de elaboración e interpretación do debuxo de conxunto, lista de pezas e despezamento dun mecanismo.Coñecer as técnicas para avaliar a orientación de capas e pliegues utilizando proxección estereográfica.Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a man alzada.Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións utilizando aplicacións informáticas de deseño asistido por computador.	25	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C2	D2 D5
---------------------------------------	--	----	----------------------------	----------------------	----	----------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación Continua - Primeira Oportunidade

- A avaliación continua realízase a través dos 5 elementos de avaliación (PRC1, PRC2, RP1, RP2, T) realizados ao longo do curso e antes do exame final. A materia superarase mediante a obtención dunha nota superior ou igual a 5 na suma $S = \text{PRC1} + \text{PRC2} + \text{RP1} + \text{RP2} + \text{T}$, sempre que en cada un destes elementos de avaliación se acade polo menos o 30 % do seu valor individual.

- Se S resultase inferior a 5 puntos, ou no caso de non acadar o mínimo nalgún ou varios dos PRC1, PRC2, RP1, RP2, o alumno poderá ser examinado para ese elemento ou aqueles elementos de avaliación do seu interese no exame final da data oficial.

- En caso de non acadar o mínimo en T, RP1 e RP2 comezan a ter un peso do 25% cada un.

Avaliación Continua - Segunda Oportunidade

- Se despois da Avaliación Continua - Primeira Oportunidade non se acadara o mínimo nalgún ou nalgúns dos PRC1, PRC2, RP1, RP2, ou no caso de que non se acadaran 5 puntos na suma de todos os elementos de avaliación, o alumno poderá examinar o elemento ou elementos de avaliación do seu interese no exame final na data oficial de Segunda Oportunidade.

- No caso de non ter alcanzado o mínimo en T, RP1 e RP2 comezan a ter un peso do 25% cada un.

Avaliación global - Primeira oportunidade

- O exame final consistirá nunha proba escrita de catro partes, paralelas ás PRC1, PRC2, RP1, RP2 descritas no apartado anterior. Cada unha destas partes vale, neste exame, un 25% da nota final.

- A materia superarase mediante a obtención dunha nota superior ou igual a 5 sumando as puntuacións das catro partes, sempre que en cada unha delas se acade polo menos o 30 % do seu valor individual. Se se obteñen 5 puntos ou mais, pero non se cumpre o mínimo nalgún lugar, a nota final será de 4 puntos.

Avaliación global - Segunda oportunidade

- O exame final consistirá nunha proba escrita de catro partes, paralelas ás PRC1, PRC2, RP1, RP2 descritas no apartado anterior. Cada unha destas partes vale, neste exame, un 25% da nota final.

- A materia superarase mediante a obtención dunha nota superior ou igual a 5 sumando as puntuacións das catro partes, sempre que en cada unha delas se acade polo menos o 30 % do seu valor individual. Se se obteñen 5 puntos ou mais, pero non se cumpre o mínimo nalgún lugar, a nota final será de 4 puntos.

- Se despois da Avaliación Global - Primeira Oportunidade non se acadara o mínimo nalgún ou nalgún dos PRC1, PRC2, RP1, RP2, ou no caso de que non se acadaran 5 puntos na suma de todos os elementos da avaliación, o alumno poderá examinar o elemento ou elementos de avaliación do seu interese no exame final na data oficial de Segunda Oportunidade.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:
<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física I				
Materia	Física: Física I			
Código	V09G291V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Rodríguez García, Brais Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	http://clickonphysics.es/			
Descrición xeral	Física 1 é unha materia de formación básica que consta de 6 ECTS e que ten unha función clara de ponte que adecúa os coñecementos en Física cos que teoricamente o alumnado accede á Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Así mesmo os contidos da materia, equilibrados en canto aos aspectos teóricos e prácticos, serven de enfoque e referente para boa parte das materias científico-tecnolóxicas da Titulación. Algún dos créditos da materia abordan contidos máis específicos necesarios para proporcionar unha base ampla de coñecementos que permita o desenvolvemento apropiado nun mundo actual altamente tecnificado, facilitando a adquisición posterior das necesarias destrezas e habilidades teórico-prácticas relacionadas coas actuacións profesionais cun enfoque global dentro do campo das enxeñarías e cun enfoque concreto para os titulados da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Esta materia ten como competencia específica a comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Mecánica e as Ondas e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica, os campos e as ondas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica, os campos e as ondas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica, os campos e as ondas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da sociedade en cada momento histórico.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Comprender os aspectos básicos da Mecánica, os campos e as ondas	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5

Contidos

Tema	
NOCIÓN SOBRE TEORÍA DE CAMPOS	Vectores e operacións con vectores. Campos escalares e campos vectoriais. Circulación dun vector ao longo dunha liña. Campos vectoriais conservativos. Potencial. Campos centrais. Campos newtonianos. Fluxo dun vector a través dunha superficie. Teorema de Gauss.
CINEMÁTICA DO PUNTO	Punto. Traxectoria dun punto. O vector velocidade. O vector aceleración. Estudo dalgúns movementos.
CINEMÁTICA DOS SISTEMAS RÍXIDOS	Concepto de sistema ríxido. Movemento de translación. Movemento de rotación ao redor dun eixo fixo. Movemento xeral. Movemento relativo.
LEIS DA DINÁMICA	Leis de Newton. Postulado da relatividade de Galileo. Principio de superposición.
DINÁMICA DO PUNTO	Momento da cantidade de Movemento. Momento dunha forza. Traballo e potencia. Enerxía cinética. Enerxía potencial. Teorema conservación da enerxía
DINÁMICA DE SISTEMAS	Sistemas de puntos. Forzas internas e externas. Cantidade de Movemento. Centro de masas dun sistema. Momento cinético dun sistema de puntos. Enerxía cinética dun sistema de puntos. Expresión xeral da enerxía dun sistema de puntos. Conservación.
DINÁMICA DO SÓLIDO RÍXIDO	Introdución. Centro de gravidade. Momento cinético dun sólido ríxido en tres dimensións. Ecuación do Movemento dun sólido ríxido ao redor dun eixo fixo. Momento cinético dun sólido ríxido en tres dimensións. Enerxía cinética de rotación. Cálculo de momentos e produtos de inercia. Teorema de Steiner.
ESTÁTICA	Estática do punto. Estática dos sistemas de puntos. Tipos de rozamento entre sólidos.
MÁQUINAS SIMPLES	Principios, definicións e clasificacións. Vantaxe mecánica. Pancas, poleas e tornos.
ELASTICIDADE	Elasticidade e plasticidade. Esfuerzo e deformación. Tracción, compresión e cizalladura.
VIBRACIÓNS	Movimentos periódicos. Movemento armónico simple. Oscilacións amortecidas. Oscilacións forzadas.
MOVIMENTO ONDULATORIO	Clases de ondas. Ecuación do Movemento ondulatorio. Enerxía do Movemento ondulatorio. Intensidade de onda. Absorción. Principio de Huygens. Reflexión e refracción de ondas. Polarización. Interferencia. Experimento de Young. Concepto de difracción. Ondas estacionarias nunha dimensión. Efecto Doppler.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	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 e/ou exercicios	1	8	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	8	9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0.5	4	4.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia. Realización de experiencias de cátedra.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa temática da materia.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico da teoría dun ámbito de coñecemento nun contexto determinado. Exercicios prácticos a través dos diversos laboratorios.
Seminario	Tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado coa función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe.
Seminario	Traballo en profundidade sobre un tema. Ampliación e relación dos contidos dados nas sesións maxistras.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado. A atención pode ser individual ou en grupos reducidos, de acordo co carácter da atención e ten lugar normalmente no despacho do/a docente ou na aula si é preciso. Nestas actividades o/a docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumnado e axudalo a realizar con éxito o correspondente traballo autónomo. O profesorado indica nos primeiros días de clase o lugar, día e hora para esa atención personalizada e pode consultarse no apartado PROFESORADO da web do centro: http://minaseenerxia.uvigo.es/é/
Seminario	En sesións específicas de seminario o profesorado realiza un seguimento do traballo de cada grupo achegando o material necesario para á súa realización cando o alumnado non o poida conseguir. A resolución de dúbidas realízase nesas sesións de seminario e no horario de tutoría en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baixa a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio son realizadas en grupos baixo a supervisión do profesorado. A resolución de dúbidas realízase durante cada sesión de prácticas de laboratorio e, posteriormente, si o alumnado requíreo, durante o horario de tutoría en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baixa a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	A resolución de dúbidas realízase durante as sesións de seminario e durante o horario de tutoría en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baixa a modalidade de concertación previa.
Lección maxistral	A resolución de dúbidas realízase durante o horario de tutoría en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baixa a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Os informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente ou en grupo seguindo as indicacións do profesorado. A resolución de dúbidas realízase durante o horario das prácticas de laboratorio ou durante o horario de tutoría en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baixa a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase durante as sesións de seminario e durante o horario de tutoría en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baixa a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase individualmente durante o horario de tutoría en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baixa a modalidade de concertación previa.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Exame escrito de 8 cuestións de resposta curta. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica, os campos e as ondas. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica, os campos e as ondas. Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da sociedade en cada momento histórico.	35	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Resolución de problemas	Exame escrito de 4 exercicios. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica, os campos e as ondas. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica, os campos e as ondas. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica, os campos e as ondas. Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da sociedade en cada momento histórico.	35	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica, os campos e as ondas. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica, os campos e as ondas. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica, os campos e as ondas. Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da sociedade en cada momento histórico.	15	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Seminario	Memoria de Traballo. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica, os campos e as Ondas. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica, os campos e as Ondas. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica, os campos e as ondas. Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da sociedade en cada momento histórico.	15	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Propóñense dúas oportunidades de Avaliación Continua (AC):

Primeira oportunidade AC (ao final do cuadrimestre). Con obxecto de facilitar unha avaliación continua durante o cuadrimestre faranse dous exames parciais voluntarios (con contidos das sesións maxistras de Teoría (T) e das de resolución de exercicios/Problemas (P)), que de seren aprobados liberan os contidos correspondentes no exame final escrito da primeira oportunidade AC. Para superar estes exames parciais voluntarios é necesario obter unha nota mínima de 3,50 nas probas escritas (T e P) e unha media $(0.5 \cdot (T+P))$ igual ou superior a 5. Cada exame parcial voluntario supón o 35% (70%/2) da nota da materia. Outras Probas Voluntarias de Teoría (PVT) semanais e de Problemas (PVP) mensuais, avaliadas entre 0 e 1 punto, incrementan a nota final de acadarse unha nota media mínima de 3,50 nos exames escritos (T e P). A asistencia ás sesións de Grupos B (SB) e Grupos C (SC) é obrigatoria, polo tanto a cualificación obtida na Memoria de Traballo de Seminario/Proxecto de Física (PF) e na Memoria de Prácticas de Laboratorio (L) pondérase de acordo coa asistencia correspondente. Ambos traballos poden incrementar a súa nota se se realizan as Probas Voluntarias de Laboratorio (PVL), avaliadas entre 0 e 1 puntos.

Segunda oportunidade AC (xullo). Mantéñense os valores obtidos anteriormente nos seguintes avaliáveis: PVT, PVP, PVL, SB, SC, PF e L. O exame escrito consta de 4 exercicios e 8 preguntas de resposta curta e asume no seu conxunto, como na primeira oportunidade CE, 70% da nota final.

En ámbalas dúas oportunidades de Avaliación Continua, a Nota Final obtense mediante a seguinte fórmula:

$$\text{Nota Final} = \text{Nota A} + \text{Nota B} + \text{Nota C}$$

sendo:

$$\text{Nota A} = [(T + \text{PVT}) + (P + \text{PVP})] * 0,35$$

$$\text{Nota B} = (L + \text{PVL}) * \text{SB} * 0,15$$

$$\text{Nota C} = (\text{PF} + \text{PVL}) * \text{SC} * 0,15$$

T1, T2: nota de Teoría dos bloques 1 e 2

P1, P2: nota de Problemas dos bloques 1 e 2

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

P: media das notas de problemas: $P = 0.5*(P1+P2)$

T + PVT: engádese a nota das PVT se tanto P como T iguala ou supera os 3,50 puntos

P + PVP: engádese a nota das PVP se tanto P como T iguala ou supera os 3,50 puntos

L: nota media das 6 prácticas de laboratorio

SB: asistencia ás sesións B ($\text{SB} = \text{n}^\circ \text{ de sesións asistidas}/5$)

L + PVL: engádese a nota das PVL se L iguala ou supera os 3,50 puntos

PF: nota do Proxecto de Física

SC: asistencia ás sesións C ($\text{SC} = \text{n}^\circ \text{ de sesións asistidas}/4$)

PF + PVL: engádese a nota das PVL se PF iguala ou supera os 3,50 puntos

Ademáis das probas voluntarias de teoría, problemas e laboratorio, pódese propor unha proba voluntaria adicional de carácter xeral que consiste na realización dun curso online de 15 horas de duración programado pola Biblioteca da Universidade e que se pode realizar ao longo dun mes aproximadamente. Este curso poderá realizarse sempre que a Biblioteca da Universidade poda ofertalo e o alumnado que consiga un ☐ apto ☐ recibirá un certificado emitido pola Biblioteca computable por 15 horas de traballo para o recoñecemento de créditos e incrementará ata en 1 punto adicional a nota final da materia sempre que esta sexa maior ou igual a 3.50. A cualificación deste curso estará ponderada coa participación en tódalas actividades obrigatorias e voluntarias propostas na materia do seguinte xeito:

A nota final da materia ($\text{Nota A} + \text{Nota B} + \text{Nota C}$), despois de incrementadas as cualificacións da probas voluntarias de teoría, problemas e laboratorio, nos termos indicados anteriormente, multiplicarase por un índice de participación global (ip_materia) que contempla a participación (non a cualificación obtida) en cada un dos tipos de actividades, cuxo valor está comprendido entre 0 e 1:

$$\text{ip_materia} = \text{ip_A} + \text{ip_B} + \text{ip_C}$$

onde:

1). ip_A é o índice de participación en actividades relacionadas coa partes avaliadas na Nota A (realización das PVT, PVP e exame da convocatoria) ponderada co mesmo peso que este tipo de actividades (35%):

$$\text{ip_A} = (\text{ip_PVT} + \text{ip_PVP}) * \text{ip_exame} * 0.35$$

2). ip_B é o índice de participación en actividades relacionadas coa parte avaliada na Nota B (realización das PVL e dos informes de laboratorio e máis a asistencia ás sesións B) ponderada co mesmo peso que este tipo de actividades (15%):

$$\text{ip_B} = \text{ip_PVL} * \text{ip_SB} * \text{ip_L} * 0.15$$

3). ip_C é o índice de participación en actividades relacionadas coa parte avaliada na Nota C (realización das PVL e do Proxecto de Física e asistencia ás sesións C) ponderada co mesmo peso que este tipo de actividades (15%):

$$\text{ip_C} = \text{ip_PVL} * \text{ip_SC} * \text{ip_PF} * 0.15$$

sendo:

ip_PVT o índice de participación na realización das PVT: número de probas realizadas dividido entre o número de probas propostas (entre 11 e 12 segundo a marcha do curso);

ip_PVP o índice de participación na realización das PVP: número de probas realizadas dividido entre o número de probas

propostas (4);

ip_PVL o índice de participación na realización das PVL: número de probas realizadas dividido entre o número de probas propostas (4 segundo a dispoñibilidade de tempo);

ip_L o índice de participación na realización dos informes de laboratorio: número de informes entregados dividido entre número de prácticas propostas (6);

ip_PF o índice de participación na realización do Proxecto de Física: 1 se é entregado e 0 en caso contrario;

ip_SB o índice de participación nas sesión B, é dicir a asistencia ás sesións B indicada anteriormente (SB): número de sesións asistidas dividido entre o número de sesións programadas (5);

ip_SC o índice de participación nas sesión C, é dicir a asistencia ás sesións C indicada anteriormente (SC): número de sesións asistidas dividido entre o número de sesións programadas (4);

ip_exame o índice de participación no exame final da convocatoria: 1 de presentarse e 0 de non presentarse.

Finalmente, se a nota final (Nota A + Nota B + Nota C) iguala ou supera o valor de 3.50, incrementase esta coa nota obtida no curso da Biblioteca (Nota Biblio), avaliada sobre 1 punto e multiplicada polo índice de participación global na materia:

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

O alumnado dispón na Telemateria de MooVi dun simulador de cálculo de cualificacións.

Avaliación Global (AG):

Aquel alumnado que non poida cumprir co método de Avaliación Continua (AC) descrito poderá acollerse en prazo a unha avaliación única global, entendendo por tal a que se realiza nun só acto académico, a cal poderá incluír cantas probas sexan necesarias para acreditar que o estudantado adquiriu a totalidade das competencias descritas na presente Guía Docente.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes 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 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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Física II/V09G291V01107

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

Outros comentarios

Recoméndanse os seguintes coñecementos previos: Coñecementos básicos de álgebra trigonométrica, complexa e vectorial así como de cálculo diferencial e integral de funcións de variable real.

Recoméndase consultar a páxina de Proxectos de Física para seguir a nosa materia de Física 1, para empregala como ferramenta de aprendizaxe autorregulada ou en actividades de Aprendizaxe Baseada en Proxectos:

<http://www.clickonphysics.es/cms/>

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V09G291V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo principal desta materia é que o alumnado adquira competencias en cálculo vectorial e matricial e algunhas das súas aplicacións, como formas cuadráticas, sistemas de ecuacións lineais, espazos vectoriais e diagonalización.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao 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 o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización..
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Adquirir dominio das técnicas básicas da álgebra lineal e do cálculo matricial que son necesarias noutras materias que debe cursar posteriormente na titulación.	A1	B1	C1	D5
	A2	B4		
	A3	B5		
	A4			
	A5			
Manexar as operacións básicas do cálculo matricial.	A1	B1	C1	D5
	A2	B4		
	A3	B5		
	A4			
	A5			

Coñecer os conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Manexar algunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, clasificacións de formas cuadráticas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Coñecer os métodos numéricos para resolver os sistemas de ecuacións lineais	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5

Contidos

Tema	
Preliminares	Estrutura de corpo. Números complexos. Vectores e produto escalar.
Matrices e determinantes	Operacións con matrices. Trasposición de matrices. Forma graduada e rango dunha matriz. Cálculo da matriz inversa. Determinantes. Formas cuadráticas.
Sistemas de ecuacións lineais	Expresión matricial. Conxuntos de solucións. Método de Gauss. Mínimos cadrados. Axuste.
Espazos vectoriais e aplicacións lineais	Espazos e subespacios vectoriais. Independencia lineal. Bases e dimensión. Bases ortonormais. Aplicacións lineais. Transformacións ortogonais.
Diagonalización e funcións de matrices	Cálculo de autovalores e autovectores. Matrices diagonalizables. Diagonalización ortogonal. Clasificación de formas cuadráticas. Descomposición en valores singulares. Funcións de matrices.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	58.5	88.5
Resolución de problemas	20	39	59
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesorado exporá os contidos teóricos da materia e exemplos ilustrativos
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios en clase e o alumnado terá que resolver exercicios similares.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---

Resolución de problemas	Realizaranse dúas probas parciais durante o cuadrimestre (cada unha cun peso do 30% da cualificación). Resultados previstos na materia: Adquirir dominio das técnicas básicas da álgebra lineal e do cálculo matricial que son necesarias noutras materias que debe cursar posteriormente na titulación, manexar as operacións básicas do cálculo matricial, coñecer os métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais, coñecer os conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais, coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar, manexar algunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, clasificacións de formas cuadráticas	60	A1 B1 C1 D5 A2 B4 A3 B5 A4 A5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizase un exame global ao final do cuadrimestre. Resultados previstos na materia: Adquirir dominio das técnicas básicas da álgebra lineal e do cálculo matricial que son necesarias noutras materias que debe cursar posteriormente na titulación., manexar as operacións básicas do cálculo matricial, coñecer os métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais, coñecer os conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais, coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar, manexar algunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, clasificacións de formas cuadráticas	40	A1 B1 C1 D5 A2 B4 A3 B5 A4 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

PROBAS DE AVALIACIÓN

A avaliación do rendemento do alumno realizarase mediante dous tipos de probas:

PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA:

Dúas probas escritas durante o cuadrimestre.

EXAME FINAL

Un exame final de toda a materia na primeira oportunidade (xaneiro) e na segunda (xuño/xullo) nas datas fixadas pola Escola.

MODALIDADES DE AVALIACIÓN

Haberá dúas modalidades de avaliación:

1.- AVALIACIÓN CONTINUA: Cada proba escrita a metade do cuadrimestre suporá un 30% e o exame final/recuperación o 40%.

2.- AVALIACIÓN GLOBAL: O exame final contará o 100%.

Nota: Realizarase un único exame final que será o mesmo independentemente da modalidade de avaliación aplicable en cada caso.

Procedemento de elección da modalidade de avaliación (continua/global):

O alumnado ten dereito a elixir o sistema de avaliación que mellor se adapte ás súas circunstancias. Nesta materia, a elección poderá realizarse en calquera momento, aínda que teñan superadas todas as probas de avaliación continua.

METODOLOXÍA DE AVALIACIÓN POR DEFECTO

O problema da elección por parte do alumnado dunha metodoloxía de avaliación ou doutra maniféstase de forma máis dramática no caso de dous alumnos/as que realizan o exame final e, obtendo nela exactamente a mesma nota (por exemplo, un 6), un/unha aproba por ter escolleu a avaliación global e o/a outro/a non supera por optar pola avaliación continua e só ter obtido un 4,2 sobre 10 na media das dúas probas de avaliación continua.

Para paliar esta contradición derivada da aplicación da normativa, nesta materia computaranse dúas cualificacións para cada alumno/a e a cada alumno/a asignarase a máis alta das dúas.

FÓRMULA COMBINADA PARA A NOTA FINAL DE CURSO

No espírito do parágrafo anterior, a cualificación final da materia asignarase a todos os alumnos mediante a seguinte fórmula:

$NF = \text{máximo} \{0,6*NEC + 0,4*NEF, NEF + (1/20)*NEC*(10 - NEF)\}$,

onde NEC é a media das dúas probas de avaliación continua (no rango 0-10) e NEF é a nota do exame final (tamén superior a 10).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

David C. Lay, **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 4, Pearson, 2012

David Poole, **Álgebra lineal. Una introducción moderna**, 3, Cengage Learning, 2011

Gilbert Strang, **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 4, Thomson, 2007

Eduardo Liz, **Apuntes de Álgebra Lineal**, 2020

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V09G291V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumnado adquira o dominio das técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao 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 o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización..
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer as técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións.	A1	B1	C1	D5
	A2	B4		
	A3	B5		
	A4			
	A5			
Coñecer e manexar os operadores diferenciais usuais da física matemática.	A1	B1	C1	D5
	A2	B4		
	A3	B5		
	A4			
	A5			

Manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Coñecer algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Comprender os conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5

Contidos

Tema	
Preliminares	Intervalos de números reais e valor absoluto. Funcións dunha variable real.
Límites e continuidade de funcións dunha variable	Límite dunha función nun punto. Continuidade. Límites en infinito. Cálculo de límites. Teorema dos valores intermedios e aplicacións.
Derivación de funcións dunha variable	O problema da tanxente. Derivada dunha función. Función derivada. Derivadas sucesivas. Propiedades. Derivación implícita. Regra de L'Hopital. Extremos locais dunha función. Estudo local da gráfica dunha función. Polinomio de Taylor. Serie de Taylor.
Introdución ás funcións vectoriais	Funcións vectoriais dunha variable. Curvas. Campos escalares e vectoriais. Curvas de nivel. Nocións básicas de topoloxía en $\mathbb{R}^n$.
Continuidade e cálculo diferencial de funcións de varias variables	Límites e continuidade de funcións de varias variables. Derivadas parciais e plano tanxente. Diferenciabilidade. Regra da cadea. Derivación implícita. Vector gradiente e derivadas direccionais. Derivadas parciais de orde superior. Extremos locais e globais dun campo escalar. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	58.5	88.5
Resolución de problemas	20	39	59
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesorado exporá os contidos teóricos da materia e exemplos ilustrativos
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios en clase e o alumnado terá que resolver exercicios similares.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	Realizaranse dúas probas parciais durante o cuadrimestre (cada unha cun peso do 30% da cualificación). Resultados previstos na materia: Coñecer as técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións. Manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións. Coñecer os conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables. Coñecer a manexar os operadores diferenciais usuais da física matemática. Coñecer algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica	60	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame global ao final do cuadrimestre. Resultados previstos na materia: Coñecer as técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións. Manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións. Coñecer os conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables. Coñecer a manexar os operadores diferenciais usuais da física matemática. Coñecer algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1	D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

PROBAS DE AVALIACIÓN

A avaliación do rendemento do alumno realizarase mediante dous tipos de probas:

PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA:

Dúas probas escritas durante o cuadrimestre.

EXAME FINAL

Un exame final de toda a materia na primeira oportunidade (xaneiro) e na segunda (xuño/xullo) nas datas fixadas pola Escola.

MODALIDADES DE AVALIACIÓN

Haberá dúas modalidades de avaliación:

1.- AVALIACIÓN CONTINUA: Cada proba escrita a metade do cuadrimestre suporá un 30% e o exame final/remediativo o 40%.

2.- AVALIACIÓN GLOBAL: O exame final contará o 100%.

Nota: Realizarase un único exame final que será o mesmo independentemente da modalidade de avaliación aplicable en cada caso.

Procedemento de elección da modalidade de avaliación (continua/global):

O alumnado ten dereito a elixir o sistema de avaliación que mellor se adapte ás súas circunstancias. Nesta materia, a elección poderá realizarse en calquera momento, aínda que teñan superadas todas as probas de avaliación continua.

METODOLOXÍA DE AVALIACIÓN POR DEFECTO

O problema da elección por parte do alumnado dunha metodoloxía de avaliación ou doutra maniféstase de forma máis dramática no caso de dous alumnos/as que realizan o exame final e, obtendo nela exactamente a mesma nota (por exemplo, un 6), un/unha aproba por ter escollido a avaliación global e o/a outro/a non supera por optar pola avaliación continua e só ter obtido un 4,2 sobre 10 na media das dúas probas de avaliación continua.

Para paliar esta contradición regulamentaria, nesta materia computaranse dúas cualificacións para cada alumno/a e a cada alumno/a asignarase a máis alta das dúas.

FÓRMULA COMBINADA PARA A NOTA FINAL DE CURSO

No espírito do parágrafo anterior, a cualificación final da materia asignarase a todos os alumnos mediante a seguinte fórmula:

$$NF = \text{máximo} \{0,6*NEC + 0,4*NEF, NEF + (1/20)*NEC*(10 - NEF)\},$$

onde NEC é a media das dúas probas de avaliación continua (no rango 0-10) e NEF é a nota do exame final (tamén superior a 10).

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química				
Materia	Química: Química			
Código	V09G291V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría 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/			
Descrición xeral	A materia proporciona a estudantes de primeiro curso de enxeñaría as bases da Química que serán útiles no desenvolvemento da súa futura profesión. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C5	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender os aspectos básicos da Química	A1 A5	C5
Comprender que o coñecemento científico interacciona coa tecnoloxía, segundo as características e necesidades da sociedade en cada momento	A3 B3 B4 B5	D5
Saber avaliar a información procedente de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse criticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa Química	A2 A4	

Contidos	
Tema	
Tema 1. Estrutura atómica, enlace químico e estados da materia	1. Número atómico, masa atómica, isótopos. Configuración electrónica. Principio de Exclusión de Pauli, Principio de Aufbau, Regra de Hund, Táboa periódica dos elementos 2. Enlaces inter e intramoleculares 3. Estados da materia 4. Estequiometría
Tema 2. Equilibrio químico e termodinámico na enxeñaría	1. Equilibrio químico 2. Entalpía, entropía e enerxía libre 3. Constante de equilibrio 4. Principio de Le Chatelier
Tema 3. Equilibrio acedo-base na enxeñaría	1. Definición de ácido e base. Teoría de Brønsted e Lowry 2. Ácidos e bases fortes e débiles. Concepto de pH 3. Mesturas de ácidos e bases. Disolucións reguladoras 4. Hidrólise
Tema 4. Equilibrio de solubilidade na enxeñaría	1. Solubilidade e produto de solubilidade 2. Precipitación e precipitación fraccionada 3. Solubilidade en presenza do ión común 4. Solubilidade en presenza de reaccións paralelas acedo-base
Tema 5. Procesos electroquímicos	1. Semirreaccións e reaccións redox 2. Potencial de redución estándar e constante de equilibrio 3. Ecuación de Nernst
Tema 6. Cinética química na enxeñaría	1. Velocidade de reacción e ecuación cinética 2. Ecuacións de velocidade integrada. Tempo de vida media 3. Factores que modifican a velocidade de reacción. Catalizadores
Tema 7. Procesos industriais de química orgánica	1. Petroquímica. Fundamentos dunha refinaría 2. Biocombustibles

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	40	65
Resolución de problemas	9	40.5	49.5
Prácticas de laboratorio	10	5	15
Estudo de casos	6	12	18
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Autoavaliación	0.5	0	0.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos conceptos máis relevantes de cada tema da materia desde o punto de vista da enxeñaría
Resolución de problemas	O docente propón ao alumnado unha serie de problemas que se resolverán na aula. Ademais inclúense outros exercicios para resolver de forma autónoma
Prácticas de laboratorio	Realízanse prácticas de laboratorio onde o alumnado reforzará de forma empírica os principais conceptos tratados nas clases maxistras e de resolución de problemas
Estudo de casos	O alumnado desenvolverá diferentes casos prácticos onde comprobén a utilidade real dos conceptos teóricos tratados nas clases maxistras

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as horas de tutoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderán facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa
Resolución de problemas	Durante as horas de tutoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderán facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa

Prácticas de laboratorio	Durante as horas de tutoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderán facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa
Estudo de casos	Durante as horas de tutoría o alumnado, individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderán facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	O alumnado entregará as respostas ás cuestións expostas en cada práctica. O estudantado deberá ser capaz de organizar, planificar e desenvolver traballo en equipo, aceptando as responsabilidades propias do traballo multilingüe e multidisciplinar. Así mesmo, o alumnado realizará unha saída de campo na que efectuará tarefas de mostraxe e elaborará o informe correspondente. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da química. Saber avaliar a información procedente de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse críticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa química.	15	A3 B3 C5 B4	
Estudo de casos	O alumnado desenvolverá diferentes casos prácticos onde comproben a utilidade real dos conceptos teóricos tratados nas clases maxistras. Os casos prácticos desenvolveranse en grupo e o estudantado deberá entregar os casos unha semana despois de rematar a sesión guiada polo profesorado. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da química. Saber avaliar a información procedente de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse críticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa química.	10	A4 A5 B3 B4 C5 B5 D5	
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase unha proba global de respostas curtas para a avaliación das competencias adquiridas na materia na data do examen oficial. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da química. Saber avaliar a información procedente de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse críticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa química.	20	A1 A2 B3 C5	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exponse ao alumnado unha serie de problemas onde se aplicarán os conceptos teóricos tratados durante o desenvolvemento da materia que se realizará na data do exame oficial. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da química. Comprender que o coñecemento científico interactúa coa tecnoloxía, segundo as características e necesidades da sociedade en cada momento.	20	A4 A5	D5
Autoavaliación	Ao finalizar cada bloque de temas o profesorado realizará probas escritas onde o alumnado poderá analizar o grao de consecución dos obxectivos parciais. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da química.	35	A5 B5	D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

1.- **Consideracións sobre a avaliación continua:** O alumnado poderá renunciar ao sistema de avaliación continua no prazo fixado o día de presentación da materia. Debese sacar un mínimo de 5 sobre 10 en cada un dos aspectos avaliados.

2.- **Consideracións sobre a segunda oportunidade.** A cualificación basearase unicamente na avaliación dun exame final, que poderá incluír preguntas correspondentes ás prácticas de laboratorio e os casos prácticos. Para superar a materia será necesario acadar unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10.

3.- **Consideracións sobre a avaliación global.** O alumnado deberá acadar un mínimo do 50% da nota máxima para superar a materia en todas as metodoloxías de avaliación consideradas (prácticas de laboratorio, casos prácticos, probas de autoavaliación e exame de preguntas obxectivas e resolución de problemas). O alumnado que renunciase á avaliación continua deberán realizar un único exame na data oficialmente establecida no calendario da EME onde se avaliarán os contidos tratados en todas as metodoloxías mencionadas. Calendario de exames. Consulta/consulta actualizacións na páxina web do centro: <http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións**Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Empresa: Dirección e xestión				
Materia	Empresa: Dirección e xestión			
Código	V09G291V01106			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Bellas Rivera, Roberto			
Profesorado	Bellas Rivera, Roberto			
Correo-e	rbellas@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo principal desta materia é ofrecer unha visión preliminar e introdutoria, de carácter teórico-práctico, da natureza e funcionamento das organizacións empresariais e da súa relación co medio.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao 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	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

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

Coñecer os conceptos fundamentais da organización e xestión de empresas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5
Dominar as principais técnicas dispoñibles na actualidade para a análise e as decisións no ámbito das operacións.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2
Comprender a estrutura económico-financeira da empresa e o concepto de equilibrio económico-financeiro.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5
Coñecer as principais fontes de financiamento da empresa e aplicar criterios de selección de investimentos.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2
Coñecer o papel da empresa no ámbito da actividade económica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5
Adquirir habilidades sobre os procesos que afectan á xestión empresarial.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C6	D2 D5

Contidos

Tema

Tema 1: A EMPRESA	O concepto de empresa. A empresa como sistema. Os subsistemas da empresa. A figura do empresario. Empresa e contorna. Os obxectivos da empresa. Formas e clases de empresas.
Tema 2: O SISTEMA FINANCEIRO (I). ESTRUCTURA ECONÓMICO-FINANCIERÍA DA EMPRESA	A función financeira. A análise económica-financeira da empresa. Equilibrio económico-financeiro. Análise do Balance de Situación. Fontes de financiamento da empresa. Ratios financeiros.
Tema 3. O SISTEMA FINANCEIRO (II). FINANCIAMENTO	Introdución ao sistema financeiro. Interese e desconto. Rendas. Operacións bancarias de pasivo. Operacións bancarias de activo. Produtos financeiros.
Tema 4. O SISTEMA FINANCEIRO (III). INVESTIMENTO	Concepto de Investimento Tipos de Investimento Métodos de Selección de Investimentos
Tema 5. O SISTEMA DE PRODUCCIÓN	Introdución Eficiencia e produtividade Investigación, desenvolvemento e innovación (I+D+i) Concepto e clasificación de custos Sistemas de custos O limiar de rendibilidade Xestión de inventarios
Tema 6: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	Introdución As ferramentas de marketing: "Marketing Mix": Produto, prezo, distribución e comunicación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas	35	70	105
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do Profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento dunha lección maxistral.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado de contidos sobre a materia dunha maneira máis específica. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Avalíanse os contidos teóricos impartidos en aula. Resultados previstos na materia: Coñecer que é a empresa, que clases de empresas existen e cales son os seus obxectivos. Adquirir técnicas para realizar un análise de la empresa y de su entorno. Coñecer os conceptos fundamentais da organización e xestión de empresas. Dominar as principais técnicas dispoñibles na actualidade para a análise e as decisións no ámbito das operacións. Comprender a estrutura económico-financiera da empresa e o concepto de equilibrio económico-financiero. Coñecer as principais fontes de financiamento da empresa e aplicar criterios de selección de investimentos. Coñecer o papel da empresa no ámbito da actividade económica. Adquirir habilidades sobre os procesos que afectan á xestión empresarial.a la gestión empresarial.	40	A1 B1 C6 D2 A2 B3 D5 A3 B4 A4 B5 A5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase a resolución de casos prácticos ou problemas baseados na teoría. Resultados previstos na materia: Coñecer que é a empresa, que clases de empresas existen e cales son os seus obxectivos. Adquirir técnicas para realizar un análise de la empresa y de su entorno. Coñecer os conceptos fundamentais da organización e xestión de empresas. Dominar as principais técnicas dispoñibles na actualidade para a análise e as decisións no ámbito das operacións. Comprender a estrutura económico-financiera da empresa e o concepto de equilibrio económico-financiero. Coñecer as principais fontes de financiamento da empresa e aplicar criterios de selección de investimentos. Coñecer o papel da empresa no ámbito da actividade económica. Adquirir habilidades sobre os procesos que afectan á xestión empresarial.a la gestión empresarial.	60	A1 B1 C6 D2 A2 B3 D5 A3 B4 A4 B5 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. AVALIACIÓN CONTINUA

A cualificación final no sistema de avaliación continua determinarase através das seguintes probas e actividades:

- Dúas probas parciais planificadas e desenvolvidas ao longo do período formativo vencellado a materia, tanto nas clases de teoría como nas de prácticas. Cada unha delas suporá o 30% da cualificación final da asignatura.
- Examefinal. Este realizarase nadata establecida polo Centro na planificación académica e suporá o 40% da cualificación final da materia.
- Será imprescindible para superar a asignatura polo sistema de avaliación continua, entregar o 75% das prácticas realizadas ao longo do cuadrimestre

2. AVALIACIÓN GLOBAL Para os/as estudantes que opten por este sistema de avaliación, a cualificación final será a obtida nunha proba global que se realizará na data establecida polo Centro na planificación académica. Este exame dará a posibilidade de obter o 100% da cualificación.

3. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE XULLO

Nesta oportunidade aplicaranse os criterios de avaliación establecidos nos apartados anteriores en función do sistema de avaliación elixido polo/a alumno/a.

Bibliografía. Fontes 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/ M^a Teresa Santos/Yanira del Rosario, **Investigación Operativa**, Person Prentice 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103

Outros comentarios

O alumnado debe ter unhas nocións de álgebra lineal.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Materia	Física: Física II			
Código	V09G291V01107			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vázquez Dorrió, José Benito			
Profesorado	Rodríguez García, Brais Vázquez Dorrió, José Benito Vijande López, Javier			
Correo-e	bvazquez@uvigo.es			
Web	http://www.clickonphysics.es/			
Descrición xeral	Física 2 é unha materia fundamental que consta de 6ECTS e que ten unha función clara de ponte que adecúa os coñecementos en Física cos que teoricamente o alumnado accede á Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Así mesmo os contidos da materia, equilibrados en canto aos aspectos teóricos e prácticos, serven de enfoque e referente para boa parte das materias científico-tecnolóxicas da Titulación. Algúns dos créditos da materia abordan contidos máis específicos necesarios para proporcionar unha base ampla de coñecementos que permita o desenvolvemento apropiado nun mundo actual altamente tecnificado, facilitando a adquisición posterior das necesarias destrezas e habilidades teórico-prácticas relacionadas coas actuacións profesionais cun enfoque global dentro do campo das enxeñarías e cun enfoque concreto para os titulados da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Esta materia ten como competencia específica a comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Óptica e do Electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñería. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñería.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os aspectos básicos do Electromagnetismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa co Electromagnetismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da sociedade en cada momento histórico.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5
Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados co Electromagnetismo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4 B5	C4	D5

Contidos

Tema	
NATUREZA E PROPAGACIÓN DA LUZ	Natureza da luz. Principio de Fermat. Reflexión e refracción da luz. Reflexión total: Ángulo límite.
SISTEMAS ÓPTICOS	Dióptricos: esférico e plano. Aumento lateral.
INSTRUMENTOS ÓPTICOS: LENTES	Lentes esféricas. Lentes delgadas. Trazado de raios. O ollo como instrumento óptico.
ELECTROSTÁTICA. O CAMPO ELÉCTRICO NO BALEIRO	Carga eléctrica. Condutores e illantes. Lei de Coulomb. O campo eléctrico. Lei de Gauss. Campo eléctrico nun condutor. Condensadores. O dipolo eléctrico: Accións do campo eléctrico sobre un dipolo.
ELECTROSTÁTICA. O CAMPO ELÉCTRICO EN DIELECTRICOS	O vector polarización. Cargas de polarización.
ENERXÍA ELECTROSTÁTICA	Introdución. Enerxía potencial dun grupo de cargas puntuais. Enerxía dun condensador cargado.
CORRENTE CONTINUA	Corrente eléctrica. Intensidade de corrente. Densidade de corrente. Lei de Ohm. Lei de Joule. Xerador eléctrico. Forza electromotriz. Circuitos de corrente continua. Leis de Kirchhoff.
MAGNETOSTÁTICA. O CAMPO MAGNÉTICO NO BALEIRO	Forza magnética sobre unha carga en movemento. Indución magnética. Accións do campo magnético sobre un condutor lineal polo que circula unha corrente eléctrica. Lei de Biot e Savart. Lei de Ampère da circulación. Fluxo magnético.
MAGNETOSTÁTICA. O CAMPO MAGNÉTICO EN MEDIOS MATERIAIS	Magnetización da materia. O vector intensidade de campo magnético. Susceptibilidade e permeabilidade magnéticas. Ferromagnetismo.
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DEPENDENTES DO TIEMPO	Lei de Faraday e Lenz. Indución mutua. Autoindución.
CORRENTE ALTERNA	Valor eficaz dunha función periódica. Circuito RLC en serie. Reactancia. Impedancia. Resonancia. Potencia nos circuitos de corrente alterna. Circuitos de corrente alterna. Formulación complexa.
ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	Xeneralización da Lei de Ampère. Ecuacións de Maxwell. Espectro electromagnético.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	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 e/ou exercicios	1	8	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	8	9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 0.5		4	4.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia. Realización de experiencias de cátedra. Clase Invertida.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa temática da materia.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico da teoría dun ámbito de coñecemento nun contexto determinado. Exercicios prácticos a través dos diversos laboratorios.
Seminario	Tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado coa función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe.
Seminario	Traballo en profundidade sobre un tema. Ampliación e relación dos contidos dados nas sesións maxistras. Aprendizaxe Baseado en Proxectos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Seminario	Tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado. A atención pode ser individual ou en grupos reducidos, de acordo co carácter da atención e ten lugar normalmente no despacho do/a docente ou na aula si é preciso. Nestas actividades o/a docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumnado e axudalo a realizar con éxito o correspondente traballo autónomo. O profesorado indica nos primeiros días de clase o lugar, día e hora para esa atención personalizada e pode consultarse no apartado PROFESORADO da web do centro: http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/ . Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Seminario	En sesións específicas de seminario o profesorado realiza un seguimento do traballo de cada grupo aportando o material necesario para a súa realización cando o alumnado non o poida conseguir. A resolución de dúbidas realízase nesas sesións de seminario e máis no horario de titoría en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio son realizadas en grupos baixo a supervisión do profesorado. A resolución de dúbidas realízase durante cada sesión de prácticas de laboratorio e, posteriormente, se o alumnado o require, durante o horario de Titoría individualmente ou en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	A resolución de dúbidas realízase durante as sesións de seminario e máis durante o horario de titoría individualmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Lección maxistral	A resolución de dúbidas realízase durante o horario de titorías individualmente ou en grupo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Os informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente ou en grupo seguindo as indicacións do profesorado. A resolución de dúbidas realízase durante o horario da prácticas de laboratorio ou durante o horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase durante as sesións de seminario e máis durante o horario de titoría individualmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase individualmente durante o horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Exame escrito de 8 cuestións de resposta curta. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos do Electromagnetismo. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse críticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados co Electromagnetismo.	35	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Resolución de problemas	Exame escrito de 4 exercicios. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos do Electromagnetismo. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse críticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados co Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da sociedade en cada momento histórico	35	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos do Electromagnetismo. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa co Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da sociedade en cada momento histórico.	15	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Seminario	Memoria de Traballo. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa co Electromagnetismo. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse críticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados co electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da sociedade en cada momento histórico.	15	A1 B1 C4 D5 A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

1.- Propóñense dúas oportunidades de Avaliación Continua (AC):

a) Primeira oportunidade AC (ao final do cuadrimestre). Con obxecto de facilitar unha avaliación continua durante o cuadrimestre faranse un ou dous exames parciais voluntarios (con contidos das sesións maxistrais de Teoría (T) e das de resolución de exercicios/Problemas (P)), quede ser aprobados liberan os contidos correspondentes no exame final escrito da Primeira Oportunidade. Para superar estes exames parciais voluntarios é necesario obter unha nota mínima de 3,50 nas probas escritas (T e P) e unha media $(0.5 \cdot (T+P))$ igual ou superior a 5. Cada exame parcial voluntario supón un 35 % da nota da materia. Outras Probas Voluntarias de Teoría, semanais, (PVT) ou de Problemas (PVP), mensuais, incrementan soamente a nota final si se acada unha nota media mínima de 3,50 nos exames escritos (T e P). A asistencia ás sesións de Grupos B (SB) e Grupos C (SC) é obrigatoria, polo tanto a cualificación obtida na Memoria de Traballo de Seminario/Proxecto de Física (PF) e na Memoria de Prácticas de Laboratorio (L) pondérase de acordo coa asistencia correspondente. Poden incrementar a súa nota si se realizan as Probas Voluntarias de Laboratorio (PVL).

b) Segunda oportunidade AC (xullo). Mantense os valores obtidos anteriormente nos seguintes avaliáveis: PVT, PVP, PVL, SB, SC, PF e L. O exame escrito consta agora de 4 exercicios e 8 preguntas de resposta curta e asume no seu conxunto, como na Primeira oportunidade AC, o 70% da nota final.

En ambas oportunidades AC a Nota Final obtense mediante a seguinte fórmula:

$$\text{Nota Final} = \text{Nota A} + \text{Nota B} + \text{Nota C}$$

$$\text{Nota A} = [(T + PVT) + (P + PVP)] \cdot 0,35$$

$$\text{Nota B} = (L + PVL) \cdot SB \cdot 0,15$$

$$\text{Nota C} = (PF + PVL) \cdot SC \cdot 0,15$$

T1, T2: nota de Teoría dos bloques 1 (Óptica, Campo Eléctrico) e 2 (CC, Campo Magnético, Inducción e CA), respectivamente

P1, P2: nota de Problemas dos bloques 1 (Óptica, Campo Eléctrico) e 2 (CC, Campo Magnético, Inducción e CA),

respectivamente

T: media das notas de teoría: $0.5 \cdot (T1 + T2)$

P: media das notas de problemas: $0.5 \cdot (P1 + P2)$

T + PVT: áñádese a nota das PVT se tanto P como T iguala ou supera os 3,50 puntos

P + PVP: áñádese a nota das PVP se tanto P como T iguala ou supera os 3,50 puntos

L: nota media das 5 prácticas de laboratorio

SB: asistencia as sesións B ($SB = n^\circ$ de sesións asistidas/5)

L + PVL: áñádese á nota das PVL se L iguala ou supera os 3,50 puntos

PF: nota do Proxecto de Física

SC: asistencia ás sesións C ($SC = n^\circ$ de sesións asistidas/3)

PF + PVL: áñádese a nota das PVL se PF iguala ou supera os 3,50 puntos

O alumnado dispón na Telemateria de MooVi dun simulador de cálculo de cualificacións.

2.- Avaliación Global (AG):

O alumnado que non poida cumprir co método de avaliación continua (AC) descrito poderá acollerse en prazo a unha avaliación única global, entendendo por tal aquela que se realiza nun só acto académico, a cal poderá incluír cantas probas sexan necesarias para acreditar que o estudantado adquiriu a totalidade das competencias descritas nesta Guía Docente.

Calendario de exames: Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G291V01201

Tecnoloxía electrónica/V09G291V01208

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G291V01109

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

Outros comentarios

Recoméndanse os seguintes coñecementos previos: Coñecementos básicos de álgebra trigonométrica, complexa e vectorial así como de cálculo diferencial e integral de funcións de variable real.

Recoméndase consultar a páxina de Proxectos de Física para seguir a nosa materia gamificada de Física 2, para empregala como ferramenta de aprendizaxe autorregulada ou en actividades de Aprendizaxe Baseada en Proxectos:

<http://www.clickonphysics.es/cms/>

Recoméndase consultar os propios vídeos da canle de YouTube para facer un seguimento da nosa materia gamificada de Física 2, para empregala como ferramenta de aprendizaxe autorregulada ou en actividades de Clase Invertida:

<https://www.youtube.com/@josebenitovazquezdorrio3566>

Recoméndase consultar os propios audios da canle de Spotify para facer un seguimento da nosa materia gamificada de Física 2, para empregala como ferramenta de aprendizaxe autorregulada ou en actividades de Clase Invertida:

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Estatística				
Materia	Matemáticas: Estatística			
Código	V09G291V01108			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Saavedra González, María Ángeles			
Profesorado	Saavedra González, María Ángeles			
Correo-e	saavedra@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcese os principais modelos de estatística aplicados na enxeñaría, co software correspondente.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo			
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo			
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética			
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao 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 e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.			
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.			
C3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.			
C8	Comprensión dos conceptos de aleatoriedade dos fenómenos físicos, sociais e económicos, así como de incerteza.			
D2	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso			
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc			

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os aspectos básicos da Estatística e do manexo de datos.			C3 C8	D2
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con fenómenos aleatorios.	A2 A3 A5	B1 B5	C8	D2
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de control de procesos e fiabilidade de compoñentes.	A1 A5	B4 B5	C3	D2
Afondar nas técnicas de modelización de fenómenos aleatorios e predición de variables.	A3 A5	B3 B5	C8	D2 D5

Adquirir habilidades no uso de programas informáticos con aplicación en enxeñaría.		B3 B4 B5	C3	D2 D5
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos espaciais.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4	C8	D2 D5

Contidos

Tema	
Probabilidade	Definición de probabilidade. Propiedades Probabilidade condicionada. Teorema de Bayes
Variables aleatorias	Variables aleatorias discretas Variables aleatorias continuas Teorema central do límite Simulación
Inferencia estatística	Estimación puntual Intervalos de confianza Contrastes de hipótesis
Estatística espacial	Regresión Análise estrutural e predición

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	16	24
Resolución de problemas	22	38	60
Prácticas con apoio das TIC	20	36	56
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	7.5	10

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudantado.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática. Utilizarase software específico para tratamento de datos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Atención para cuestións e dúbidas plantexadas polo alumnado no desenvolvemento do traballo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas con apoio das TIC	Atención para cuestións e dúbidas plantexadas polo alumnado no desenvolvemento do traballo. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---

Resolución de problemas	Realizaranse dúas probas parciais ao longo do cuadrimestre, cada unha cun peso do 30% da cualificación. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Estatística e do manexo de datos. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con fenómenos aleatorios. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de control de procesos e fiabilidade de compoñentes. Afondar nas técnicas de modelización de fenómenos aleatorios e predición de variables. Adquirir habilidades no uso de programas informáticos con aplicación na enxeñaría. Adquirir competencias sobre o proceso de análise de datos espaciais.	60	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas para a avaliación que inclúen actividades, problemas ou exercicios prácticos a resolver. Os alumnos deben dar resposta á actividade formulada, aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Estatística e do manexo de datos. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con fenómenos aleatorios. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de control de procesos e fiabilidade de compoñentes. Afondar nas técnicas de modelización de fenómenos aleatorios e predición de variables. Adquirir habilidades no uso de programas informáticos con aplicación en enxeñaría. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos espaciais.	40	A1 B1 C8 D5 A2 B3 A3 B5 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira oportunidade

Sistema de avaliación continua:

Realizaranse dúas probas parciais ao longo do cuadrimestre. A superación de cada unha delas permite liberar a parte correspondente da materia.

Sistema de avaliación global:

Exame final de toda a asignatura nas datas fixadas pola Escola.

Segunda oportunidade:

Mesmo sistema de avaliación ca na primeira oportunidade.

Mantéñense as cualificacións das probas parciais no caso de teren sido superadas.

Calendario de exames:

Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro: <http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenos/>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Outros comentarios

Para abordar a materia, o alumnado deberá saber facer uso dos diferentes recursos que ofrece a biblioteca. Supoñeráselle un manexo básico do ordenador e das ferramentas mais usuais de cálculo e álgebra.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo II				
Materia	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V09G291V01109			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	García Lomba, Guillermo			
Profesorado	García Lomba, Guillermo			
Correo-e	guille@dma.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia proporciónase formación básica e común árama da enxeñaría. Tal e como consta na memoria do grao, tras finalizar o cuadrimestre o estudantado deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matematicamente problemas propios da enxeñaría. Para iso, ao superar a materia, deberá saber calcular integrais de funcións dunha e de varias variables, coñecer o seu significado e dominar con soltura os métodos numéricos básicos de aproximación de integrais. Doutra banda, ten que familiarizarse co manexo e resolución de ecuacións diferenciais de primeira orde e superior. Todos estes contidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultaneamente ou posteriormente na titulación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao 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 o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización..
C7	Capacidade para a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias para a súa aplicación nos problemas de Enxeñaría.
C9	Coñecementos de cálculo numérico básico e aplicado á enxeñaría.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Dominar as técnicas básicas do cálculo integral e as súas aplicacións.	B1	C1	D5
		C9	

Comprender os fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C1 C9	D5
Manexar as técnicas elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B4 B5	C7 C9	D5

Contidos

Tema	
1. Cálculo integral de funcións dunha variable.	Primitiva dunha función. A integral indefinida. Cálculo de primitivas: integración por partes, cambio de variable, integrais de funcións racionais e trigonométricas. A integral definida. Teoremas fundamentais do cálculo integral. Integrais impropias. Cálculo de áreas de rexións planas e volumes de revolución.
2. Métodos numéricos de integración en R.	Fórmulas de cuadratura de tipo interpolatorio polinómico. Propiedades. Erro de interpolación. Casos particulares: Poncelet, Trapecio e Simpson. Fórmulas de cuadratura composta.
3. Cálculo integral de funcións de varias variables.	Integrais dobres e triples en rexións elementais. Cambio na orde de integración. Cambio de variable. Coordenadas polares. Coordenadas cilíndricas e esféricas.
4. Introducción ás ecuacións diferenciais ordinarias.	Xeneralidades sobre as ecuacións diferenciais. Concepto de solución. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións diferenciais de primeira orde. Ecuacións en variables separables. Cambio de variable dependente: ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas e factores integrantes. Familias de curvas e traxectorias ortogonais.
5. Ecuacións diferenciais lineais.	Ecuacións diferenciais lineais homoxéneas e non homoxéneas. A ecuación diferencial lineal de primeira orde. Ecuacións diferenciais lineais de segunda orde. Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes constantes. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros. Ecuación de Cauchy-Euler. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais. A transformada de Laplace e o seu uso para a resolución de ecuacións diferenciais lineais.
6. Métodos numéricos para ecuacións diferenciais ordinarias.	Métodos para problemas de valor inicial: métodos dun paso, métodos multipaso, métodos predictor-corrector. Métodos para problemas de contorno: Métodos de tiro, métodos de diferenzas finitas.
7. Introducción ás ecuacións diferenciais en derivadas parciais.	Clasificación: ecuacións elípticas, hiperbólicas e parabólicas. Problemas con valores na fronteira e problemas de valor inicial. Exemplos: ecuación de Laplace, ecuación da calor e ecuación de ondas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	45	75
Resolución de problemas	10	30	40
Prácticas con apoio das TIC	10	12	22
Instrucción programada	0	5.5	5.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	5	7.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	O profesorado exporá os contidos teóricos da materia e exemplos ilustrativos.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá problemas e exercicios e introducirá novos métodos de resolución non contidos nas clases maxistrais, desde un punto de vista práctico. O alumnado tamén deberá resolver exercicios similares co obxectivo de aplicar os coñecementos adquiridos.
Prácticas con apoio das TIC	O alumnado aplicará a casos concretos os métodos numéricos de aproximación de integrais e de resolución de ecuacións diferenciais comúns (temas 2 e 6) utilizando MATLAB.
Instrucción programada	Apoio ao traballo autónomo do alumnado: cuestionarios de autoavaliación, tarefas con software específico e outro tipo de actividades complementarias, co fin de afianzar os coñecementos adquiridos en cada tema. Estas actividades realizaranse de xeito virtual mediante a plataforma Moovi.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	As sesións de titorización realizaranse preferentemente de forma presencial con concertación de cita previa. No caso de que non sexa posible, poderíase recorrer a medios telemáticos: correo electrónico, foros de Moovi e/ou o despacho virtual de Campus Remoto. https://moovi.uvigo.gal/
Resolución de problemas	As sesións de titorización realizaranse preferentemente de forma presencial con concertación de cita previa. No caso de que non sexa posible, poderíase recorrer a medios telemáticos: correo electrónico, foros de Moovi e/ou o despacho virtual de Campus Remoto. https://moovi.uvigo.gal/
Prácticas con apoio das TIC	As sesións de titorización realizaranse preferentemente de forma presencial con concertación de cita previa. No caso de que non sexa posible, poderíase recorrer a medios telemáticos: correo electrónico, foros de Moovi e/ou o despacho virtual de Campus Remoto. https://moovi.uvigo.gal/
Instrucción programada	As sesións de titorización realizaranse preferentemente de forma presencial con concertación de cita previa. No caso de que non sexa posible, poderíase recorrer a medios telemáticos: correo electrónico, foros de Moovi e/ou o despacho virtual de Campus Remoto. https://moovi.uvigo.gal/

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Proba Parcial 1 (temas 1 e 3), PP1 30%. Resultados previstos na materia: Dominar as técnicas básicas do cálculo integral e as súas aplicacións. Comprender os fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables. Proba Parcial 2 (temas 4 e 5), PP2 25%. Resultados previstos na materia: Manexar as técnicas elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.	55	C1 C7	D5
Prácticas con apoio das TIC	Práctica 1 (tema 2), PR1 2.5%. Resultados previstos na materia: Dominar as técnicas básicas do cálculo integral e as súas aplicacións (cuadratura numérica para a integración en R). Práctica 2 (tema 6), PR2 2.5%. Resultados previstos na materia: Manexar as técnicas elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias (métodos numéricos).	5	C9	D5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba final (temas 1, 3, 4, 5 e 7), PF 40%. Realizarase un exame ao final do cuadrimestre na data oficial fixada polo centro. http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames/ Resultados previstos na materia: Dominar as técnicas básicas do cálculo integral e as súas aplicacións. Comprender os fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables. Manexar as técnicas elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.	40	C1 C7 C9	D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións sobre a avaliación continua (primeira oportunidade)

A nota de avaliación continua para cada estudante obterase sumando as cualificacións das dúas probas parciais e das dúas prácticas realizadas durante o curso, e a nota da proba final:

$$\text{NAC} = \text{PP1} + \text{PP2} + \text{PR1} + \text{PR2} + \text{PF}$$

Deberase acadar un mínimo de 5 puntos para superar a materia. O sistema de avaliación por defecto é o de avaliación continua; a todo o estudantado permitiráselle realizar as dúas probas parciais e as dúas prácticas e decidir, posteriormente, se prefere renunciar ás cualificacións obtidas e pasar á Avaliación Global. Esta decisión comunicárase na propia Proba Final

(PF), que incluíra dúas opcións:

- Manterse no sistema de avaliación continua e realizar a proba final da primeira oportunidade (PF, 40%).
- Renunciar ás cualificacións obtidas no proceso de avaliación continua e pasar ao sistema de avaliación global (PF, 100%).

Cualificación de Non Presentado: dado que é na Proba Final (PF) cando se comunica a decisión de manter ou renunciar ás cualificacións obtidas no proceso de avaliación continua, entenderase que o estudantado que non realice esta proba renuncia ás cualificacións obtidas no proceso de avaliación continua e asignaráselle a cualificación de **Non Presentado**.

Segunda oportunidade (convocatoria de xullo):

Nesta convocatoria non se manterán as cualificacións obtidas nas probas de avaliación continua e pasarase automaticamente ao sistema de avaliación global.

Avaliación global:

O estudantado que renuncie á avaliación continua deberá realizar un exame nas datas establecidas oficialmente polo centro no que se avaliarán os contidos tratados en todas as metodoloxías. Esta proba será semellante á Proba Final de avaliación continua da primeira oportunidade (PF), pero máis extensa, incluíndo preguntas sobre todo o temario e sobre as prácticas.

No caso de ter realizadas as prácticas, permitirase substituír a pregunta do exame relativa ás prácticas pola nota obtida nestas (PR1 + PR2).

O exame valorarase sobre 10 puntos e deberase acadar un mínimo de 5 puntos para superar a materia.

Calendario de exames: verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenos>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Informática para a Enxeñaría				
Materia	Informática: Informática para a Enxeñaría			
Código	V09G291V01110			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
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			
Descrición xeral	Nesta materia estableceuse os contidos básicos de informática e de introducción á programación, así como as ferramentas informáticas básicas para a Enxeñaría. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Destreza no manexo dos ordenadores e sistemas operativos	A1	B3	C3	D2
	A2	B5		
	A3			
	A4			
	A5			
Comprensión do funcionamento básico dos ordenadores	A1	B3	C3	D2
	A2	B5		
	A3			
	A4			
	A5			

Destreza no manexo de ferramentas informáticas para a enxeñería	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2
Coñecementos sobor dos fundamentos das bases de datos	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2
Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgunha linguaxe de programación	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2
Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C3	D2

Contidos

Tema	
Fundamentos de Informática	A informática na Enxeñería Evolución dos sistemas Sistemas de numeración e codificación
Arquitectura dos computadores (ordenadores)	Compoñentes básicos Comunicacións Arquitecturas de sistemas
Ferramentas para a Enxeñería	Paquetes ofimáticos Folla de Cálculo Sistemas de presentación Bases de Datos
Métodoloxías de programación	Programación estruturada e modular Lóxicas de programación Linguaxes de programación Estructura de un programa e desenvolvemento de un programa
Programación conceptos básicos	Tipos de datos e variables Entrada / Saída Control de fluxo
Programación conceptos avanzados	Funcións Tipos de datos complexos Ficheiros e sistemas de persistencia de datos Programación Orientada a Obxectos e outros paradigmas
A informática na enxeñería	Sistemas de seguridade Sinatura electrónica Usabilidade Librerías de axuda Cálculo complexo Representación gráfica

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	20	50
Prácticas con apoio das TIC	20	42.5	62.5
Estudo de casos	0	35	35
Exame de preguntas de desenvolvemento	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Estudo de casos	1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Na lección maxistral (sexa esta física ou virtual) preténdese explicar conceptos que, previamente, xa foran indicados ao alumnado, de xeito que a participación sexa mais viva e os conceptos adquiridos mais facilmente.
Prácticas con apoio das TIC	Desenvolveranse prácticas (que poden ser físicas ou virtuais) que permitan desenvolver, mediante o computador (ordenador) conceptos vistos na clase maxistral. Preténdese que o alumnado poida crear os seus propios sistemas en base a unha lóxica sólida.
Estudo de casos	Analízanse problemas reais da profesión e resolvense.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Pretendese que o alumnado poida explicitar os seus dúbidas no desenvolvemento dos problemas e nas prácticas axudarlle persoalmente a resolvelos e clarexalos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Ao longo do cuadrimestre poderanse realizar dúas probas con preguntas de desenvolvemento que permitan coñecer as competencias adquiridas polo alumnado (poden ser físicas ou virtuais). RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Habilidade no manexo de ordenadores e sistemas operativos. Comprensión do funcionamento básico dos ordenadores. Habilidade no manexo de ferramentas informáticas para enxeñaría. Coñecemento dos fundamentos das bases de datos. Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgũa linguaxe de programación. Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular.	30	A1 B3 C3 D2 A2 B5 A3 A4 A5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realízanse tres probas con problemas e exercicios ao longo do cuadrimestre. Inclúen o desenvolvemento dun ou varios exercicios ou problemas que permitan coñecer as competencias adquiridas polo alumnado (poden ser físicas ou virtuais). RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Habilidade no manexo de ordenadores e sistemas operativos. Comprensión do funcionamento básico dos ordenadores. Habilidade no manexo de ferramentas informáticas para enxeñaría. Coñecemento dos fundamentos das bases de datos. Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgũa linguaxe de programación. Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular.	60	A1 B3 C3 D2 A2 B5 A3 A4 A5
Estudo de casos	Desenvolvemento dun ou varios exercicios de casos ou problemas que permitan coñecer as competencias adquiridas polo alumnado (poden ser físicas ou virtuais). RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Habilidade no manexo de ordenadores e sistemas operativos. Comprensión do funcionamento básico dos ordenadores. Habilidade no manexo de ferramentas informáticas para enxeñaría. Coñecemento dos fundamentos das bases de datos. Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgũa linguaxe de programación. Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular.	10	A1 B3 C3 D2 A2 B5 A3 A4 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

CONSIDERACIONS SOBRE A AVALIACIÓN CONTINUA

O alumnado poderá realizar (segundo as circunstancias do curso) un máximo de 3 avaliacións que terán parte de preguntas e parte de resolución de problemas coas que poderá obter a nota global. Isto implica que aqueles alumnos/as que suspendan as probas convocadas durante o cuadrimestre poderán presentarse ao exame de segunda oportunidade para a súa recuperación. Polo tanto:

- Parcial 1 (25% da nota): Proba tipo test. Só se utilizarán ordenadores de laboratorio.
- Parcial 2 (35% da nota): Proba de programación nas aulas de informática. Só se utilizarán ordenadores de laboratorio.
- Parcial 3 (40% da nota): Proba de programación nas aulas de informática. Só se utilizarán ordenadores de laboratorio.

As probas ás que non se asisten, NON tendo renunciado á avaliación continua en prazo, cualifícanse cero (0,0 sobre 10).

Fórmula de avaliación: $\text{parcial 1 } (\geq 3,0) \cdot 0,25 + \text{parcial 2 } (\geq 3,0) \cdot 0,35 + \text{parcial 3 } (\geq 3,0) \cdot 0,40 \geq 5,0$

Se unha persoa non desexa ser sometida ao sistema de avaliación continua, poderá renunciar expresamente no prazo establecido. Nese caso realizarase un exame global da materia, na data e hora definidas pola EEME, que suporá o 100% da nota.

CONSIDERACIONS SOBRE A AVALIACIÓN GLOBAL

En caso de renuncia á avaliación continua, propónse unha avaliación que incluíra o 100% da materia, incluíndo unha parte de preguntas e outra de resolución de problemas, e que se realizará na data oficial que se detalla no calendario da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía.

CONSIDERACIONES SEGUNDA OPORTUNIDADE

Aqueles/as alumnos/as que non superen a materia na primeira oportunidade, tanto pola modalidade de avaliación continua como pola de avaliación global, terán a opción de realizar un exame de segunda oportunidade segundo o establecido no calendario do centro.

Calendario de exames. Verificar/consultar información actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenos>

Bibliografía. Fontes 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**, Última 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

Recomendacións

Outros comentarios

A forma en que se fai uso das TIC no desenvolvemento de traballos para outras materias pode constituír un traballo para esta materia. Facéndose deste xeito acádase un mellor aproveitamento do tempo do estudantado e contribúe a unha mellor utilización dos recursos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Circuitos e máquinas eléctricas				
Materia	Circuitos e máquinas eléctricas			
Código	V09G291V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Profesorado	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Correo-e	afeijoo@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia é un curso básico de teoría de circuitos e fundamentos de máquinas eléctricas e baterías. Os grandes bloques temáticos son circuitos de corrente continua, circuitos de corrente alterna monofásicos e trifásicos, transformadores, máquinas eléctricas rotativas síncronas e asíncronas e baterías eléctricas. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao 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	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C16	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, repartición e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento de electrónica básica e sistemas de control.
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Dominar a análise de circuitos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime estacionario	A1	B5	C16
	A3		
Coñecer o fundamento básico do funcionamento das máquinas eléctricas	A1	B5	C16
	A3		
Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas	A1	B5	C16
	A3		

Coñecer e dominar os aspectos básicos do deseño de instalacións de baixa tensión			C16	D1 D2 D3
Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte, almacenamento e distribución da enerxía eléctrica	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C16	
Coñecer a normativa aplicábel aos sistemas eléctricos de alta tensión			C16	D1 D2 D3
Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cabos e aparamenta		B1 B5	C16	D2

Contidos

Tema	
Circuitos de corrente continua	Réxime estacionario Variábeis, magnitudes e unidades Resistencias Potencia e enerxía Ecuacións fundamentais, análise por mallas e análise por nós O teorema de Thevenin
Circuitos monofásicos	Réxime estacionario Variábeis, magnitudes e unidades Bobinas e condensadores Potencia e enerxía: potencias instantánea, media, complexa, aparente, activa, reactiva, factor de potencia Ecuacións fundamentais, análise por mallas e análise por nós O teorema de Thevenin O teorema de Boucherot ou de conservación da potencia
Circuitos trifásicos equilibrados	Réxime estacionario Variábeis, magnitudes e unidades Potencia e enerxía: potencias complexa, aparente, activa, reactiva, factor de potencia Conversións estrela-triángulo e triángulo-estrela Circuitos monofásicos equivalentes Representación en valores por unidade Resolución de redes eléctricas
Transformadores	Principio de funcionamento Circuitos eléctricos equivalentes O transformador ideal O transformador real
Máquinas eléctricas rotativas de corrente alterna	Características e principios de funcionamento Máquinas asíncronas Máquinas síncronas Circuitos eléctricos equivalentes Potencias e pares
Baterías electroquímicas	Principio de funcionamento Circuíto eléctrico equivalente

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	36	70	106
Prácticas con apoio das TIC	10	20	30
Prácticas de laboratorio	4	7.5	11.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Explicación da teoría Resolución de exemplos numéricos
Prácticas con apoio das TIC	Simulación de casos numéricos en laboratorio informático
Prácticas de laboratorio	Manexo de equipos eléctricos

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumnado poderá trasladar todo tipo de consultas relacionadas coa materia o profesorado
Prácticas con apoio das TIC	O alumnado poderá trasladar todo tipo de consultas relacionadas coa materia o profesorado
Prácticas de laboratorio	O alumnado poderá trasladar todo tipo de consultas relacionadas coa materia o profesorado

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Resolución de exercicios similares ós propostos durante as sesións maxistrais e de prácticas (grupos A e B). Haberá unha proba parcial escrita cunha ponderación do 30 % da nota. O exame final suporá o 40 % da nota. Resultados previstos na materia: Dominar a análise de circuítos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime estacionario Coñecer o fundamento básico do funcionamento das máquinas eléctricas Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas Coñecer e dominar os aspectos básicos do deseño de instalacións de baixa tensión Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión	70	A1 A3	B5	C16	D1 D2 D3
Prácticas con apoio das TIC	Presentación das memorias dos exercicios realizados (grupos B). En cada práctica se admitirán só as memorias presentadas por asistentes a tal práctica. Resultados previstos na materia: Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte, almacenamento e distribución da enerxía eléctrica Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparamenta	25	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C16	D2
Prácticas de laboratorio	Presentación da memoria do exercicio realizado (grupos C). Só se admitirán memorias presentadas polas persoas asistentes. Resultados previstos na materia: Dominar a análise de circuítos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime estacionario	5	A1 A2 A3 A4	B1 B3	C16	D2

Outros comentarios sobre a Avaliación

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN CONTINUA

A nota final do alumnado que opta á avaliación continua obtense da suma das cualificacións obtidas nas diferentes metodoloxías evaluadas ó longo do curso.

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN GLOBAL

Os estudantes que desexen non facer avaliación continua, terán dereito a obter o total da súa cualificación no exame final, cuxa data estará especificada polo Centro.

CONSIDERACIONES DE SEGUNDA OPORTUNIDADE

Mantéñense as condicións establecidas para a primeira oportunidade.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

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

Bibliografía. Fontes 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,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V09G291V01107

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía de materiais				
Materia	Tecnoloxía de materiais			
Código	V09G291V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
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			
Descrición xeral	Tecnoloxía de Materiais é unha materia de segundo curso, obrigatoria para todo o alumnado e de marcado carácter tecnolóxico básico. O obxectivo que se persegue é presentar dun xeito comprensible ao alumnado os fundamentos da Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais, centrándonos na relación estrutura interna - propiedades - procesado dos materiais. Os resultados perseguidos da aprendizaxe céntranse en: 1. Comprender os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. 2. Comprender a relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. 3. Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. 4. Adquirir habilidades no manexo dos diagramas e gráficos. 5. Ser capaz de interpretar e aplicar normas de ensaios de materiais. 6. Adquirir habilidade na realización de ensaios. 7. Analizar os resultados obtidos e extraer conclusións dos mesmos. 8. Desenvolver rigor científico e metodoloxía experimental na formulación e resolución de problemas relacionados coa Tecnoloxía de Materiais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C11	Capacidade para coñecer, comprender e empregar os principios e tecnoloxía de materiais.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.	A1 A2 A3	B1	C11	D2 D5
Comprender a relación entre a microestrutura e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético.	A1 A2 A3	B1	C11	D2 D5
Comprender as bases do comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos.	A1 A2 A3	B1	C11	D2 D5
Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.	A1 A4 A5	B1	C11	D2 D5
Adquirir habilidades no manexo de diagramas e gráficos.	A1 A2 A3 A5	B1 B5	C11	D2 D5
Ser capaz de aplicar normas de ensaio de materiais.	A1 A2 A5	B1 B4	C11	D2 D5
Adquirir habilidade na realización de ensaios.	A1 A2 A5	B4	C11	D2

Contidos

Tema

TEMA I. INTRODUCCIÓN	I.1. A Ciencia e Enxeñería dos Materiais. Definicións. I.2. Tipos de materiais. Evolución e tendencias no seu consumo. I.3. Interrelación estrutura - propiedades - técnicas de procesado. I.4. Introducción ás propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas e magnéticas dos materiais. I.5. Introducción ao concepto de deseño e selección de materiais.
TEMA II. ESTRUCTURAS CRISTALINAS. REDES	II.1. Estados cristalino / amorfo. Diferenzas fundamentais. II.2. Características do estado cristalino. Tipos de cristais: metálico, iónico e covalente. II.3. Estudo dos cristais metálicos: BCC, FCC, HCP. II.4. Índices de Miller e direccións. II.5. Resolución da estrutura cristalina: Difracción de RX.
TEMA III. IMPERFECCIÓNS CRISTALINAS. DIFUSIÓN	III.1. Defectos puntuais. III.2. Defectos lineais (dislocacións). Significado físico das dislocacións. III.3. Defectos superficiais. III.4. Difusión. Mecanismos. III.5. Leis de Fick (estado estacionario e non estacionario). III.6. Casos prácticos.
TEMA IV. ENSAIOS E PROPIEDADES MECÁNICAS	IV.1. Deformación elástica. Módulo de Young. IV. 2. Deformación plástica. IV.3. Ensaio de tracción: emprego do diagrama tensión-deformación. IV.4. Ensaio de flexión e compresión para materiais fráxiles. IV.5. Dureza: significado. Ensaio de dureza. IV.6. Ensaio de impacto: tenacidade. IV.7. Tenacidade á fractura. Mecánica de fractura. IV.8. Ensaio de fatiga.
TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN	V.1. Mecanismo de esvaramento: dislocacións e deformación plástica. V.2. Deformación por maclaxe. V.3. Endurecemento por deformación: traballado en frío. V.4. Recocido: recuperación, recristalización, crecemento de gran.

TEMA VI. SOLIDIFICACIÓN E TRANSFORMACIÓNS EN ESTADO SÓLIDO	VI. Solidificación de metais puros. Etapas: nucleación e crecemento. VI.2. Endurecemento por diminución de tamaño de gran. VI.3. Solidificación real en lingoteira: textura de solidificación. VI.4. Aliaxes. Solucións sólidas e fases intermedias. Endurecemento por solución sólida. VI.5. Curvas de arrefriado: para materiais puros e para aliaxes. VI.6. Diagramas de fase (I). Solubilidade total. Microsegregación. Reaccións eutéctica e peritéctica. VI.7. Diagramas de fase (II). Transformacións en estado sólido. Solubilidade parcial en estado sólido (precipitación). Endurecemento por precipitación. Transformacións por cambio alotrópico. Reacción eutectoide.
TEMA VII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (I): MATERIAIS METÁLICOS	VII.1. Aliaxes férreas. Aceiros e fundicións férreas. VII.2. Aceiros: diagrama metaestable Fe-Fe₃C. Elementos de aliaxe. Nomenclatura. VII.3. Diagramas de transformación isotérmica (TTT) e de arrefriado continuo (CCT). VII.4. Tratamentos térmicos nos aceiros: recocido, normalizado, temple, revenido. VII.5. Fundicións de ferro: diagramas estable e metaestable. Tipos de fundicións de ferro: brancas, grises, dúctiles e maleables. VII.6. Aliaxes non férreas: Aliaxes lixeiras (de base Al e Ti. Aliaxes de metais pesados: Cu, Pb, Sn, Zn, Ni.
TEMA VIII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (II): MATERIAIS CERÁMICOS	VIII.1. Estructuras cristalinas. VIII.2. Cerámicas tradicionais: Produtos estruturais arxilosos: Louzas e porcelanas. Refractarios e abrasivos. Cemento e formigón. VIII.3. Cerámicas de enxeñería: eléctricas e tenaces. VIII.4. Vidros. Definición e características. Propiedades. Deformación viscosa. VIII.5. Tratamentos térmicos e termoquímicos nos vidros. Vitrocerámicas. Características.
TEMA IX. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (III): MATERIAIS POLIMÉRICOS	IX.1. Métodos de obtención (polimerización) e tipos básicos de polímeros. IX.2. Propiedades xerais: comportamento térmico, mecánico e químico. IX.3. Termoplásticos. Estructura e características. Cristalinidade. Tipos máis representativos. IX.4. Plásticos termoestables. Estructura e características. Tipos. IX.5. Elastómeros. Estructura dos elastómeros. Vulcanizado. Cauchos sintéticos. Elastómeros termoplásticos.
TEMA X. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (IV): MATERIAIS COMPOSTOS (COMPOSITES)	X.1. Clasificación e características xerais. Matriz e fase dispersa. X.2. Compostos de matriz polimérica reforzados con fibra. X.3. Compostos de matriz metálica e de matriz cerámica. X.4. Compostos laminares. Paneis sandwich.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22	35.5	57.5
Resolución de problemas	10	27	37
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Estudo de casos	4	6	10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	14	14
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	0	1	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (Laboratorios, aulas informáticas, etc...)
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tempo que o profesorado reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para o alumnado na plataforma on-line empregada polo profesorado e o estudantado. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Tempo que o profesorado reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para o alumnado na plataforma on-line empregada polo profesorado e o estudantado. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Tempo que o profesorado reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para o alumnado na plataforma on-line empregada polo profesorado e o estudantado. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Tempo que o profesorado reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para o alumnado na plataforma on-line empregada polo profesorado e o estudantado. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Cada práctica de laboratorio xerará un informe que deberá redactar o alumnado de forma individual. Os resultados previstos na materia son: a comprensión das bases do comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos. O coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. A adquisición da habilidade no manexo de gráficos e diagramas. A capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais. A adquisición da habilidade na realización de ensaios.	10	A1 A2 A3 A5	B1 B4 B5	C11	D2 D5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Trátase de exercicios nos que se poñen en práctica os contidos teóricos presentados na sesión maxistral. Durante o cuadrimestre realizarase unha proba curta que consistirá na resolución de exercicios, e que terá unha ponderación do 20%. No exame escrito que se celebrará na data oficial establecida polo centro, incluíranse exercicios (cunha ponderación do 25%). Os resultados previstos na materia son: comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. A comprensión da relación entre a microestrutura e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. O coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. O desenvolvemento da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.	45	A1 A2 A3	B1 B5	C11	D2 D5

Exame de preguntas de desenvolvemento	Forman parte do exame escrito e consisten en diversas cuestións curtas. Os resultados previstos na materia son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. A comprensión da relación entre a microestrutura do e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. O coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. A adquisición da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.	15	A1 A2 A3 A4	B1 B4 B5	C11	D2 D5
Exame de preguntas obxectivas	Probas que avalían o coñecemento que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...). Levaranse a cabo tres probas, dúas relacionadas ca materia que se imparte nas sesións maxistras e unha terceira centrada nas coñecementos adquiridos nas prácticas de laboratorio. Cada unha delas representa o 10%. Realizaranse a través da plataforma Moovi. Os resultados previstos na materia que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. A comprensión da relación entre a microestrutura e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. O coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. A adquisición da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.	30	A1 A2 A5	B1 B5	C11	D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Aquel alumnado que renuncie á avaliación continua poderá alcanzar o 100% da calificación no exame escrito, tanto en primeira como en segunda oportunidade.

En segunda oportunidade, o exame escrito valerá o 100% da calificación para todo o alumnado, e incluírá a resolución de exercicios así como preguntas de desenvolvemento e preguntas obxectivas.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenos>

Bibliografía. Fontes 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 ingeniería de materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección**, 5ª, CIE-Dossat, 2000

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Resistencia de materiais/V09G291V01203

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiais				
Materia	Resistencia de materiais			
Código	V09G291V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
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/			
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os fundamentos da elasticidade e profundarase no estudo da resistencia de materiais, co fin de poder aplicar os coñecementos adquiridos ao comportamento de sólidos reais (estruturas, máquinas e elementos resistentes en xeral).			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
C13	Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.
D4	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.

Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer as diferenzas entre sólido ríxido e sólido elástico.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	
Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.		B3	C13	D4
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	

Coñecer as relacións entre as diferentes solicitaciones e as tensións que estas orixinan.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	
Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos barra e en estruturas isostáticas sinxelas.		B3	C13	D4
Coñecer as deformacións de elementos barra e dalgúns estruturas isostáticas sinxelas.	A1 A2 A3 A4 A5	B3	C13	D4
Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións á resolución de problemas hiperestáticos.		B3	C13	D4
Coñecer o fenómeno do pandeo.	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C13	
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamiento de elementos barra		B3	C13	D4

Contidos

Tema	
Introdución de materia	Xeneralidades Definicións
Fundamentos de elasticidade	Introdución ao estudo da elasticidade Tensións en sólidos elásticos (Vector tensión, compoñentes intrínsecas do vector tensión, matriz de tensións, tensións e direccións principais, círculos de Mohr en tensións) Deformacións (Matriz de deformación, deformacións principais, vector deformación unitaria, compoñentes intrínsecas do vector deformación unitaria, círculos de Mohr en deformacións) Relacións entre tensións e deformacións Elasticidade bidimensional (Estado de deformación plana, Estado tensional plano, Depósitos de parede delgada)
Criterios de fallo	Criterio da tensión normal máxima Criterio de Saint-Venant Criterio de Tresca Criterio de Von-Mises Coeficiente de seguridade
Tracción-compresión	Tracción e compresión isostática. Cálculo de tensións e deformacións. Tracción e compresión hiperestáticas. Tensións orixinadas por variacións térmicas ou defectos de montaxe
Cortadura	Aplicación ao cálculo básico de unións
Aplicación ao cálculo básico de unións	Solicitaciones. Relación entre esforzo cortante, momento flector e densidade de carga Diagramas de solicitaciones Concepto de deformada ou elástica
Flexión	Flexión pura. Tensión de Navier Flexión desviada Flexión simple. Fórmula de Zhuravski Ecuación da elástica. Aplicación a algúns casos particulares Teoremas 1º, 2º, 3º e 4º de Mohr Efecto do esforzo *cortante na deformación das vigas. Simetría e antisimetría. Flexión hiperestática. Método xeral de cálculo. Vigas continuas
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análises de tensións e de deformacións Torsión hiperestática
Solicitaciones compostas	Flexión e torsión combinadas en eixos de sección circular. Cálculo de tensións e de deformacións. Concepto de centro de cortadura. Flexión composta en corpos de pouca esbeltez. Cálculo de tensións e determinación da liña neutra. Cálculo de tensións e deformacións en estruturas plano-espaciais

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	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 e/ou exercicios	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumnado. Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indicárase na plataforma MOOVI o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumnado poida traballar sobre el previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula. Tras a súa realización deberase facer unha análise dos resultados obtidos. Recollerase un informe das mesmas.
Seminario	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia. Distribuiranse en varias sesións ao longo do curso concretadas a inicios de curso
Resolución de problemas de forma autónoma	Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumnado o grao de consecución das competencias da materia
Resolución de problemas	Cada semana dedicárase un tempo á resolución por parte do alumnado de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tempo adicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/o temas vinculados coa materia e as actividades desenroladas. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Tempo adicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/o temas vinculados coa materia e as actividades desenroladas. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Prácticas de laboratorio	Consistirá en informes de prácticas e exame final. PRÁCTICAS EXPERIMENTAIS: As prácticas axustaranse ás directrices dadas antes da súa realización. Será necesaria a entrega de informes de prácticas experimentais realizadas, en total 4 prácticas. Cada un deles será avaliado entre 0/10. Os informes suporán o 5% do valor AVALIACIÓN DO EXAME: Unha vez rematadas, haberá unha xornada de prácticas para realizar a exame sobre o alcance e contido dos temas/conceptos expostos durante eles. Avaliarase a partir de 0/10. Representará o 15% do valor completamente para este concepto. NOTA: Terase en conta a distribución previa do 20% da cualificación obtida na 1a convocatoria do curso académico. Só en 2a convocatoria Representará o 10% do peso da nota final. Resultados esperados na materia: Aplicar os coñecementos adquiridos sobre tensións ao seu cálculo en elementos membros e en estruturas isostáticas sinxelas Coñecer as deformacións dos elementos de barra e dalgunhas estruturas isostáticas simples Aplicar os coñecementos adquiridos sobre as deformacións ao resolución de problemas hiperstáticos	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C13	D4
Resolución de problemas	2 EJERCICIOS AVALIABLES: Os casos de estrutura plantexaranse na clase AULA deformables e/ou probas conceptuais. A súa valoración será de 0 a 10 puntos. Cada un dos exercicios realizados representará un 20% por este concepto NOTA: A nota terase en conta SÓ na 1a convocatoria do curso académico. Resultados esperados na materia: Coñecer os estados de tensión e deformación nun sólido deformables e a relación entre eles. Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación dos valores máximos de tensión nun punto dun sólido deformable. Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais Coñecer as relacións entre as distintas solicitudes e as tensións que orixinan	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C13	D4

Resolución de problemas e/ou exercicios	A proba realizarase na data oficial fixada polo centro no calendario de exames. Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumnado de problemas e/ou preguntas teóricas breves. Darase a duración da proba, así como o peso de cada pregunta coñecer no momento da súa finalización. Resultados esperados na materia: Coñecer as diferenzas entre un sólido ríxido e un sólido elástico Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionado de elementos bar NOTA: Terase en conta a distribución previa do 40% da cualificación obtida na 1a convocatoria do curso académico. Na 2a convocatoria representará o 90% do peso da nota final.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C13	D4
---	---	----	----------------------------	----------	-----	----

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10.

Segunda oportunidade de avaliación continua

Nesta segunda oportunidade, as prácticas de laboratorio só representarán o 10% do peso da nota final, reservándose o 90% restante para a avaliación de problemas e/ou exercicios.

Consideracións de avaliación integral

O alumnado poderá optar a unha avaliación global que terá un peso do 100% da nota, tanto na primeira como na segunda oportunidade. Nesta proba valoraranse as competencias de toda a materia. Ábrese un prazo dun mes desde o inicio da actividade docente para solicitar a RENUNCIA á avaliación continua. Dita solicitude entregárase escaneada coa sinatura do alumnado e subírase en formato pdf á plataforma MOOVI. Dita solicitude terá que ser confirmada polo profesorado da materia.

Durante o presente curso NON se gardarán as cualificacións obtidas das prácticas de laboratorio de cursos anteriores nin das probas de seguimento, xa que se modifica a súa avaliación.

Calendario de exames. Verificar/consultar información actualizada na páxina web do centro:

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

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102

Física: Física II/V09G291V01107

Outros comentarios

Coñecementos previos necesarios: Vectores, centros de gravidade e momentos de inercia

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V09G291V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vence Fernández, Jesús			
Profesorado	Molares Rodríguez, Alejandro Vence Fernández, Jesús			
Correo-e	jvence@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia de Mecánica de Fluídos ten un carácter básico, onde se aplican os principios fundamentais da física e a mecánica á materia fluída. Trátase de que os alumnos/as da titulación dos graos en enxeñaría da enerxía e recursos mineiros e enerxéticos, adquiren os coñecementos e ferramentas necesarias para saber analizar e comprender problemas fluídos de distinta categoría, para servir de apoio a outras materias do plan de estudos relacionadas coas propiedades e o movemento dos fluídos, de carácter tanto básico como máis orientadas a problemas reais no campo da enxeñaría. Foméntase así mesmo o desenvolvemento de habilidades e competencias xenéricas como o traballo en equipo e a aprendizaxe autónoma. A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo. O campo de aplicacións da Mecánica de Fluídos en enxeñaría é moi amplo: transporte de fluídos en conducións, aeronáutica, motores, barcos, fluxos biolóxicos, etc. Os principios da Mecánica de Fluídos son necesarios para campos tan diversos como: - Deseño de maquinaria hidráulica. - Lubricación. - Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío. - Deseño de sistemas de tubaxes. - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrixeración, etc. - Aerodinámica de estruturas e edificios - Centrais térmicas e de fluídos de produción de enerxía convencionais e renovables			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao 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	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C15	Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.

- D5 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
	A1	C15	
Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica	A2	B1	
Capacidade para aplicar estes coñecementos básicos na resolución de problemas de mecánica de fluídos e hidráulica	A3	B3	
Coñecer os procesos experimentais máis empregados cando se traballa con fluxos de fluídos	A5	B1 B3 B4	
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise do fluxo de fluídos	A3	B4 B5	
Adquirir habilidades no proceso de análise de problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo	A4 A5	B5	D5

Contidos

Tema	
1.- Conceptos fundamentais dos fluídos	1.1.- Concepto de fluído. 1.2.- Hipótese de medio continuo. 1.3.- Viscosidade. 1.4.- Reoloxía básica: lei de Navier-Poisson e lei de Newton da viscosidade. 1.5.- Presión e carga: estática, dinámica e piezométrica. 1.6.- Forzas sobre fluídos: volumétricas e superficiais. 1.7.- Tensor de esforzos sobre unha partícula fluída. 1.8.- Outras propiedades de interese en mecánica de fluídos.
2.- Estudio xeral do movemento dos fluídos	2.1.- Enfoques clásicos: Euler vs. Lagrange. 2.2.- Concepto de campo de velocidade. 2.3.- Cinemática básica: aceleración e tensor de variación da velocidade. 2.4.- Tensións e deformacións da partícula fluída: relación co tensor de variación da velocidade. 2.5.- Clasificación de fluxos de fluídos: - segundo condicións cinemáticas - segundo condicións xeométricas - segundo condicións mecánicas de contorno - segundo condicións do movemento interno 2.6.- Sistema vs. volume de control 2.7.- Integrais estendidas a volumes fluídos: Teorema do transporte de Reynolds. 2.8.- Relacións integrais para un volume de control: conservación da masa, conservación da cantidade de movemento e conservación da enerxía. 2.9.- Relacións diferenciais para unha partícula fluída: continuidade e segunda lei de Newton. Ecuacións de Navier-Stokes. 2.10.- Casos particulares: ecuación de Euler, teorema de Bernoulli, fluxo incompresible, vorticidade e irrotacionalidade.
3.- Análise dimensional y similitude fluído-dinámica. Aplicacións.	3.1.- Introducción á análise dimensional. 3.2.- Teorema Pi de Buckingham. 3.3.- Grupos adimensionais de importancia na Mecánica de Fluídos: significación física. 3.4.- Similitude: parcial e total. Efecto de escala.
4.- Movimiento laminar	4.1.- Introducción. 4.2.- Ecuacións de Navier-Stokes simplificadas: movemento estacionario unidireccional de líquidos. 4.3.- Casos particulares: Fluxo de Couette e fluxo de Hagen-Poiseuille. 4.4.- Pérdida de carga en réxime laminar: factor de fricción.

5.- Movimiento turbulento	5.1.- Introducción. 5.2.- Enfoque estatístico da turbulencia. 5.3.- Modelos RANS para a turbulencia. 5.4.- Outros modelos para a turbulencia de interese. 5.5.- Noción de capa límite. 5.6.- Tratamento práctico-experimental da perda de carga en réxime trubulento: - Diagrama de Nikuradse - Diagrama de Moody - Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes
6.- Movimentos de líquidos en tubaxes de sección variable	6.1.- Introducción 6.2.- Perdas de carga localizadas: - Perda á entrada dun tubo - Perda nun tubo á saída - Perdas en válvulas - Perda en cúbados e outros elementos adaptadores singulares. - Perdas en válvulas 6.3.- Sistemas de tubaxes: serie e paralelo. 6.4.- Redes de tubaxes: ecuacións de no e ecuacións de malla. 6.5.- Acople sistema-bomba.
7.- Fluxo permanente en canles	7.1.- Introducción. 7.2.- Perdas de enerxía. 7.3.- Ecuacións para fluxo permanente uniforme: Sección máis eficiente. 7.4.- Ecuacións para fluxo permanente non uniforme. 7.5.- Ecuación da enerxía en transicións. 7.6.- Salto hidráulico. 7.7.- Medición de fluxo e regulación: comportas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	15	29	44
Prácticas con apoio das 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
Exame de preguntas de desenvolvemento	0.83	0	0.83
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.67	0	1.67

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición directa, verbal, na aula, por parte do profesorado dos temas indicados no programa da materia. Sería recomendable que o alumnado lese o correspondente tema con anterioridade e aportase cuestións sobre as que lle xurdiron dúbidas.
Prácticas con apoio das TIC	Abordaranse algún método básico de resolución de problemas asociados a redes de tubaxe empregando programas de cálculo xenéricos: folla de calculo e/ou software de matemáticas. A licenza dos mesmos será GNU GPL, ou comercial subvencionada pola escola/universidade.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse ata dez prácticas de laboratorio coa finalidade de clarificar coñecementos adquiridos na aula. Seránlle facilitadas as pertinentes guías para cada práctica de tal forma que, tras a toma de datos, poidan devolver ao profesorado os resultados e as conclusións das medicións realizadas, tras unha análise crítica dos mesmos.
Resolución de problemas	O profesorado propón ao alumnado unha serie de problemas para intentar a súa resolución e a participación colectiva de toda a clase.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumnado resolverá os problemas propostos polo profesorado, ao que poderá consultar nos horarios establecidos para tutorías.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Resolución de problemas de forma autónoma	Os profesores/as publicarán o seu horario de titorías na primeira semana de curso na plataforma de teledocencia. A existencia deste horario preasignado, non supón que non se poidan celebrar fóra do mesmo, sempre de mutuo acordo entre alumnado e profesorado. As tutorías poderán levarse a cabo de forma presencial ou non presencial, mediante medios telemáticos habituais (correo-e, foros da plataforma de teledocencia, etc.) ou mediante as ferramentas que a universidade poña á disposición de alumnado e profesorado para tal fin (aulas e despachos virtuais, etc.).
---	---

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	As medicións e resultados solicitados na memoria de cada práctica serán avaliados mediante un informe de prácticas ou cuestionario de opción múltiple. Realizarase polo menos unha práctica. Peso: entre un 5% e un 15%, dependendo do número de prácticas realizadas ao longo do curso (o 10% figura no recadro como valor medio representativo). Ver outros comentarios sobre pesos e método de avaliación. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	10	A1 B1 C15 D5	A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Resolución de problemas	Cuestionarios breves para establecer a teoría que poden consistir en: cuestións teóricas ou prácticas, incluída a resolución de exercicios breves. Poden ser cuestionarios de opción múltiple. As preguntas estarán baseadas no tratado/explicado nas últimas clases maxistras xusto antes da proba. Realizarase polo menos unha proba. Serán probas sincrónicas en clase, en papel ou na plataforma de teledocencia. Peso: entre un 5% e un 25%, dependendo do número de probas realizadas ao longo do curso (o 20% figura no recadro como valor representativo). Ver outros comentarios para o método de avaliación. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e a Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	20	A1 B1 C15 D5	A2 B3 A3 B4 A4 A5
Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá en dúas probas escritas que poderán consistir en: cuestións teóricas/prácticas que inclúan resolución de exercicios e problemas e/ou tema a desenvolver. Cada proba representará o 15% da nota total. Para máis información, consulta a metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a avaliación". RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	30	A1 B1 C15 D5	A2 B3 A3 B4 A4 B5 A5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Esta proba coincidirá co exame oficial establecido no calendario do centro. Consistirá nunha proba escrita para a resolución de exercicios/problemas. Consulta metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a avaliación". RESULTADOS PREVISTOS NA MATEIRA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	40	A1 B1 C15 D5	A2 B3 A3 B4 A4 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

A/O alumna/o poderá decidir libremente a metodoloxía de avaliación (Global ou Continua) dentro do prazo e procedemento estipulados a tal efecto pola escola, e en calquera caso de acordo á normativa vixente.

Nesta materia calcularanse dúas notas para cada estudante, unha derivada da modalidade de avaliación continua e outra da avaliación global e se lle asignará a máis alta das dúas.

Modalidade Avaliación Continua

No calculo da cualificación final, consideraranse catro bloques de avaliación que terán os seguintes pesos:

- Prácticas de laboratorio (10%): entrega dun informe/cuestionario e/ou realización dunha proba oral de polo menos unha práctica experimental/TIC ao longo do curso.
- Resolución de problemas (Cuestionarios para o establecemento da teoría, 20%): cuestionarios a cubrir na clase en formato papel ou na plataforma de teledocencia.
- Exame de preguntas de desenvolvemento (Primeira proba parcial de avaliación continua, 15%): proba consistente en cuestións teórico-prácticas, incluíndo resolución de exercicios e problemas e/ou desenvolvemento dun tema. Poderían incluír cuestionarios de opción múltiple.
- Exame de preguntas de desenvolvemento (Proba parcial de segunda avaliación continua, 15%): proba consistente en cuestións teórico-prácticas, incluíndo resolución de exercicios e problemas e/ou desenvolvemento dun tema. Poderían incluír cuestionarios de opción múltiple.
- Resolución de problemas e/ou exercicios (Proba final de avaliación continua, 40%): proba consistente en cuestións teórico-prácticas, incluíndo resolución de exercicios e problemas e/ou desenvolvemento dun tema. Poderían incluír cuestionarios de opción múltiple.

No espírito do parágrafo anterior, asignarase a nota final de curso a todo o alumnado mediante a seguinte fórmula:

$$\text{Nota-Actas} = \max \{0.6 \text{ NC} + 0.4 \text{ NF}, \text{NF} + (1/30)\text{NC}(10 - \text{NF})\}$$

onde NC é a media ponderada das probas de avaliación continua e as prácticas (no rango de 0 a 10) e NF é a nota do exame final (tamén sobre 10).

Modalidade Avaliación Global

Farase un exame final na data oficial aprobada en xunta de escola cunha puntuación do 100% da materia.

Segunda oportunidade

Na convocatoria de segunda oportunidade (extraordinaria de xullo) rexerá a mesma metodoloxía que en primeira oportunidade, realizándose unha nova proba de avaliación final para o alumnado que vaia por continua e un novo exame final para o itinerario seguindo a avaliación global. Na modalidade de avaliación continua, por tanto, gárdase a nota das probas parciais e de prácticas.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

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

Bibliografía. Fontes 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 Politécnica, 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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Resistencia de materiais/V09G311V01203

Sistemas térmicos/V09G311V01205

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas térmicos				
Materia	Sistemas térmicos			
Código	V09G291V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Granada Álvarez, Enrique			
Profesorado	Granada Álvarez, Enrique			
Correo-e	egranada@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo da materia é que o alumnado adquira os coñecementos necesarios para poder abordar proxectos inxenieriles onde a enerxía térmica estea implicada tendo en conta a interacción entre sistemas e como afectan as interaccións as propiedades térmicas das sustancias que os configuran. Búscase cun enfoque clásico macroscópico entender, perfeccionar e mellorar o rendemento daqueles procesos nos que haxa intercambio de enerxía en xeral e térmica en particular.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Código				
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo			
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo			
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética			
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía			
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.			
B2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar			
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.			
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			
C4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso			
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.			

Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica.	A1	B1	C4	D2
	A2	B2		D3
	A3	B3		
	A4	B4		
	A5			
Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos.	A3	B1	C4	D2
	A5			D3
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía.	A3	B1	C4	D2
		B3		D3

Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos.	A5	B2 B4	C4	D2 D3
Afondar nas técnicas de análise de procesos.	A1	B2	C4	D2 D3

Contidos

Tema	
Introdución aos sistemas térmicos.	Sistema termodinámico. Propiedades termodinámicas. Unidades. Equilibrio térmico, principio cero da termodinámica. Concepto de temperatura.
Ecuacións de estado térmicas e propiedades térmicas observables dun sistema.	Ecuación de estado térmica. Propiedades térmicas dun sistema. Gases ideais. Ecuacións de estado dos gases reais.
Traballo e o primeiro principio da termodinámica. propiedades enerxéticas dun sistema.	Concepto mecánico da enerxía. Traballo. Enerxía dun sistema. Transferencia de enerxía por calor. Balance de enerxía en sistemas pechados. Propiedades enerxéticas dun sistema. Enerxía interna e entalpía. Capacidades caloríficas.
Transformacións dun sistema gaseoso.	Transformacións dun gas ideal. Transformacións Politropicas.
Propiedades dunha sustancia pura, simple e compresible.	Estado termodinámico. A relación p-v-T. Cálculo de propiedades termodinámicas. Cálculo de variacións de enerxía interna e entalpía.
Primeiro principio en sistemas abertos.	Conservación da masa. Conservación da enerxía. Análise de volumes de control en estado estacionario. Estados transitorios. Ciclos.
Segundo principio da termodinámica.	Formulación do Segundo Principio. Irreversibilidades. Aplicación a ciclos termodinámicos. Escala Kelvin de temperaturas. Rendementos máximos. Ciclo de Carnot.
Entropía.	Desigualdade de Clausius. A propiedade termodinámica entropía. Variación de entropía. Cálculo de entropía. Procesos *reversibles. Balances de entropía en sistemas pechados e abertos.
Ciclos termodinámicos técnicos	Ciclos de sustancia condensable. Ciclos de Gas.
Mesturas non reactivas.	Conceptos xerais. Sistemas homoxéneos multicomponentes. Mesturas ideais.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	35	55
Resolución de problemas	16	45	61
Prácticas de laboratorio	10	0	10
Seminario	4	17.5	21.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo. Bases nas que se sustenta. Relación con outras materias. Aplicacións tecnolóxicas
Resolución de problemas	Formulación, análise e resolución de problemas para a consolidación e aplicación dos contidos teóricos.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais no laboratorio que complementan os contidos da materia.
Seminario	Resolución de dúbidas dos contidos teóricos da materia. Discusión participativa do alumnado en relación á comprensión dos conceptos e ideas que vertebran o contido da materia

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesorado; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de tutorías, ou durante a revisión das probas e exames
Resolución de problemas	Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesorado; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de tutorías, ou durante a revisión das probas e exames
Prácticas de laboratorio	Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesorado; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de tutorías, ou durante a revisión das probas e exames
Seminario	Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesorado; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de tutorías, ou durante a revisión das probas e exames

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Valórase a través de tres exames de teoría tipo test. Cada un destes exames de teoría puntuará un 5% da nota final. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica. Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos. Afondar nas técnicas de análise de procesos.	15	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C4	D2 D3
Prácticas de laboratorio	Valórase a través dun exame de tipo test ao finalizar as prácticas de laboratorio. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Afondar nas técnicas de análise de procesos.	5	A1 A2 A3 A4	B1 B3	C4	D2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse dúas probas, cada unha cun peso do 40% da nota final: unha durante o cuadrimestre e outra na data oficial establecida no calendario do centro. Serán exercicios e/ou resolución de problemas escritos. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica. Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos. Afondar nas técnicas de análise de procesos.	80	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C4	D2 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN CONTINUA

Os exames teóricos e prácticos previos ao exame final de primeira oportunidade (Final de xaneiro) permitirán obter 2,0 puntos sobre un total de 10 puntos. O exame de problemas previo ao exame final de primeira oportunidade (Final de xaneiro) permitirá obter 4,0 puntos sobre un total de 10 puntos. Para aqueles estudantes en avaliación continua, estes exames non son recuperables na primeira oportunidade (finais de xaneiro).

CONSIDERACIONES DE SEGUNDA OPORTUNIDADE

O alumnado poderá realizar un exame que incluírá preguntas sobre todos os contidos da materia, podendo acceder ao 100% da nota.

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN GLOBAL

Os exames realizados na data oficial consistirán en tres probas teóricas e unha práctica tipo test, cun valor de 0,5 puntos cada unha. Os oito puntos restantes son a resolución de problemas.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/é/docencia/examenos>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Transmisión de calor/V09G291V01206

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102

Física: Física II/V09G291V01107

Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G291V01109

Química: Química/V09G291V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transmisión de calor				
Materia	Transmisión de calor			
Código	V09G291V01206			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Fernández Seara, Jose Pequeño Aboy, Horacio			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Afondar no coñecemento dos procesos e equipos industriais mais relevantes que impliquen transferencia de calor			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo			
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo			
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética			
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía			
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo do saber con una estrutura clara y una fuerte coherencia interna.			
B2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar			
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.			
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			
C10	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.			
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso			
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.			

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Dar explicacións sobre as implicacións medioambientais e de sustentabilidade dun determinado problema á vez que ter estes conceptos moi claros á hora de tomar decisións.	A2	C10	D3	
Uso correcto de magnitudes e unidades así como de táboas, gráficos e diagramas para a determinación de propiedades físicas.	A1 A2 A3 A5	B2 B3	C10	D3
Calcular instalacións de transferencia de calor.	A1 A2 A3 A5	B1 B3 B4	C10	D2 D3

Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en enxeñaría térmica	A1	B1	C10	D2
	A2	B3		D3
	A3	B4		
	A4			
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con sistemas de transferencia de calor	A1	B1	C10	D2
	A2	B2		D3
	A3	B3		
	A5	B4		
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise da enxeñaría térmica	A2	B1	C10	D2
	A3	B3		D3
	A4	B4		
	A5			

Contidos

Tema

1. INTRODUCCIÓN Á TRANSMISIÓN DE CALOR	1.1. A transmisión de calor e a *termodinámica 1.2. Mecanismos de transmisión da calor 1.3. Complexidade do fenómeno de transmisión da calor 1.4. Importancia do estudo da transmisión de calor. Aplicacións
2. CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS EN CONDUCCIÓN	2.1. Campo de temperaturas, liñas e superficies isotermas 2.2. Gradiente de temperatura 2.3. Calor, fluxo de calor e densidade de fluxo de calor 2.4. Lei de Fourier 2.5. Ecuación xeral de transmisión de calor por conducción 2.6. Condicións de unicidade: xeométricas, físicas, iniciais, de contorno 2.7. Proceso xeral de solución dos problemas en conducción 2.8. Conductividade térmica e mecanismos de conducción 2.9. Conductividade térmica en sólidos, líquidos e gases 2.10. Difusividade térmica
3. CONDUCCIÓN EN RÉXIME PERMANENTE UNIDIRECCIONAL	3.1. Parede plana infinita 3.2. Parede plana composta 3.3. Cilindro infinito 3.4. Cilindro composto 3.5. Espesor crítico de illamento en tubaxes 3.6. Esfera 3.7. Esfera composta 3.8. Espesor crítico de illamento nunha esfera 3.9. Ecuación xeral para casos particulares 3.10. Resistencia térmica de contacto 3.11. Analogía termo-eléctrica.
4. SUPERFICIES ADICIONAIS OU ALETAS	4.1. Introducción 4.2. Tipos de aletas 4.3. Ecuación xeral das aletas e condicións de contorno 4.4. Aletas de sección transversal constante 4.5. Fluxo de calor disipada por unha aleta 4.6. Aletas de sección transversal variable 4.7. Eficiencia das aletas 4.8. Eficiencia dunha superficie aleteada 4.9. Fluxo de calor disipada por unha superficie aleteada 4.10. Efecto da colocación de aletas rectas
5. CONDUCCIÓN EN RÉXIME PERMANENTE MULTIDIRECCIONAL	5.1. Réxime permanente en máis dunha dirección 5.2. Placas rectangulares 5.3. Principio de superposición 5.4. Cilindro de lonxitude finita 5.5. Factor de forma
6. CONDUCCIÓN EN RÉXIME TRANSITORIO	6.1. Réxime transitorio e parámetros adimensionais 6.2. Conducción transitoria nunha placa infinita 6.3. Conducción transitoria en cilindros infinitos 6.4. Conducción en réxime transitorio en máis dunha dirección. Método do produto de solucións 6.5. Método da capacidade térmica global
7. MÉTODOS NUMÉRICOS	7.1. Introducción 7.2. Método de diferenzas finitas. Discretización do dominio e do tempo 7.3. Método das diferenzas finitas en réxime permanente 7.4. Método das diferenzas finitas en réxime transitorio

8. CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS EN CONVECCIÓN	8.1. Introducción 8.2. Tipos de convección 8.3. Formulación xeral do problema de convección 8.4. Conceptos básicos 8.5. Análise dimensional, magnitudes fundamentais e derivadas 8.6. Teorema PI de Buckingham. Método dos Índices 8.7. Parámetros adimensionais. 8.8. Coeficientes de convección: local, medio
9. CONVECCIÓN FORZADA E CONVECCIÓN NATURAL	9.1. Parámetros adimensionais en convección forzada 9.2. Temperatura de cálculo das propiedades do fluído 9.3. Convección forzada externa 9.4. Convección forzada interna 9.5. Parámetros adimensionais en convección natural 9.6. Convección natural en espazos ilimitados 9.7. Convección natural en espazos limitados 9.8. Convección mixta
10. CONVECCIÓN CON CAMBIO DE FASE. CONDENSACIÓN E EBULICIÓN	10.1. Introducción 10.2. Condensación. Tipos 10.3. Condensación en película sobre unha parede vertical plana 10.4. Condensación sobre tubos horizontais 10.5. Condensación sobre un feixe de tubos 10.6. Condensación sobre superficies e tubos inclinados 10.7. Condensación sobre esferas 10.8. Condensación en convección forzada 10.9. Ebulición. Tipos 10.10. Ebulición en recipientes. 10.11. Ebulición en convección forzada
11. INTERCAMBIADORES DE CALOR	11.1. Introducción 11.2. Clasificación xeral 11.3. Principais tipos de intercambiadores 11.4. Tipos de análises de intercambiadores 11.5. Coeficiente global de transmisión de calor 11.6. Resistencia térmica controlante 11.7. Distribución de temperaturas nos intercambiadores 11.8. Cálculo do fluxo de calor intercambiada 11.9. Método da diferenza de temperaturas 11.10. Método da eficiencia-número de unidades de transferencia (Ef-N.T.U.) 11.11. Comparación entre os métodos DTLM e Ef-N.T.U. Formulación xeral dos problemas 11.12. Cálculo do coeficiente global de transmisión de calor 11.13. Método xeral de cálculo dun intercambiador por procesos iterativos
12. CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS EN RADIACIÓN	12.1. Introducción 12.2. Conceptos básicos no proceso de intercambio de enerxía radiante: lei de Prevost, intensidade de radiación, emitancia, radiosidade e irradiación 12.3. Proceso de intercambio de enerxía radiante 12.4. Corpo negro: intensidade de radiación, lei de Stefan-Boltzmann, lei de Planck, lei de Wien, lei do desprazamento de Wien 12.5. Lei de Lambert. Superficies mates ou difusas. 12.6. Emisividade, absortividade, reflectividade e transmitividade 12.7. Superficie gris. Generalización da Lei de Stefan-Boltzman 12.8. Lei de Kirchoff
13. INTERCAMBIO DE CALOR POR RADIACIÓN NO MEDIO NON PARTICIPANTE	13.1. Introducción 13.2. Concepto de factor de forma 13.3. Factor de forma entre dúas superficies 13.4. Factores de forma nun recinto pechado 13.5. Cálculo dos factores de forma 13.6. Balance de enerxía radiante nunha superficie calquera 13.7. Intercambio de calor entre superficies negras 13.8. Métodos de cálculo do intercambio de calor nun recinto pechado
14. INTERCAMBIO DE CALOR POR RADIACIÓN NO MEDIO PARTICIPANTE	14.1. Introducción 14.2. Absorción volumétrica monocromática nun gas. Lei de Beer 14.3. Comportamento real dun medio participante 14.4. Fluxo de calor intercambiada nun recinto con N superficies negras e un gas participante. Radiación en fornos e caldeiras 14.5. Radiación solar

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	36	72.5	108.5
Prácticas de laboratorio	10	20	30
Seminario	4	5	9
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia en clase por parte do profesorado.
Prácticas de laboratorio	Resolución dos problemas e exercicios propostos ao alumnado en clases. Análise de problemas e exercicios resoltois dispoñibles nas fontes bibliográficas indicadas ao alumnado.
Seminario	Realización de prácticas na aula de informática utilizando diversos programas informáticos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de tutorías. Durante a clase só se atenderán as dúbidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Seminario	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de tutorías. Durante a clase só se atenderán as dúbidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de tutorías. Durante a clase só se atenderán as dúbidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Durante o cuadrimestre, en data diferente á do exame oficial, realizarase unha proba que poderá incluír preguntas de teoría e/ou problemas relacionados cos contidos impartidos. Nesta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3	C10	D2 D3
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia ás sesións tipo B e o informe de prácticas. Nesta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C10	D2

Exame de preguntas	Neste exame, que se realizará na data oficial establecida no calendario da	40	A1	B1	C10	D2
obxectivas	Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, poderanse incluír preguntas de teoría e/ou problemas relacionados cos contidos impartidos durante o transcurso da docencia da materia		A2	B2		D3
			A3	B3		
			A4	B4		
			A5			
	Resultados previstos na materia: Identificación dos modos de transferencia de calor así como a formulación e resolución de problemas de enxeñaría relacionados. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos da transmisión da calor. Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da *termodinámica aplicada. Calcular instalacións de transferencia de calor. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise da enxeñaría térmica					

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións sobre a avaliación continua:

O alumnado deberá obter unha puntuación igual ou superior a 5 sobre 10 na suma das puntuacións obtidas en cada metodoloxía avaliada.

Consideracións sobre a avaliación global:

O alumnado terá dereito a renunciar á avaliación continua unha vez transcorrido un mes desde o inicio da actividade docente (según a normativa da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía) e a súa cualificación obterase a partir do exame realizado no data oficial, debendo Obter unha cualificación igual ou superior a 5 sobre 10 na dita proba.

Consideracións sobre a segunda oportunidade:

O alumnado que non superase a materia pola modalidade de avaliación continua ou avaliación global na primeira oportunidade terá dereito a unha segunda oportunidade mediante a realización dunha proba na data oficial que figure no calendario do centro, onde deberá obter unha cualificación igual ou superior. cualificación ata 5 sobre 10.

O calendario de exames do centro está dispoñible no seguinte enderezo:

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

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102

Física: Física II/V09G291V01107

Matemáticas: Cálculo I/V09G291V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G291V01109

Mecánica de fluídos/V09G291V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía ambiental				
Materia	Tecnoloxía ambiental			
Código	V09G291V01207			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Barrionuevo Giménez, Rafael			
Profesorado	Barrionuevo Giménez, Rafael			
Correo-e	rbarrio@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese mostrar cales son as principais fontes de contaminación así como as metodoloxías dispoñibles para avaliar o seu impacto.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
C17	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D4	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer o medio físico e a súa caracterización.	A1	B2	C17	D1
	A2	B4		D2
	A3			D3
	A4			D4
	A5			D5

Identificar e avaliar as fontes e impacto da contaminación.	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Aplicar métodos de avaliación de impacto ambiental.	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Coñecer as tecnoloxías básicas de prevención e control da contaminación atmosférica e augas	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5

Contidos

Tema	
Caracterización do medio físico e recursos para a súa caracterización	Clima, paisaxe, topografía, medio hídrico, solos, xeoloxía, patrimonio, cultural, fauna, flora, medio socioeconómico.
Fontes de contaminación, impacto e medida do seu impacto.	Contaminación atmosférica e calidade do aire Contaminación hídrica e calidade da auga Contaminación de solos e augas subterráneas Contaminación acústica Residuos sólidos e efluentes
Avaliación de Impacto Ambiental. Metodoloxía e lexislación	Lexislación Metodoloxías
Tecnoloxías para o control da contaminación ambiental	Tecnoloxías para tratamento de residuos Tecnoloxías para a prevención da contaminación atmosférica Tecnoloxías para a prevención da contaminación das augas

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17	30	47
Estudo 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
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudantado.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Resolución de problemas	En moitos dos estudos de casos de análise que se abordarán durante o curso, o alumnado deberá desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Seminario	Actividade tutelada enfocada ao traballo sobre un tema específico, que permite afondar ou complementar os contidos da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos horarios de titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma docente MooVi).
Estudo de casos	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos horarios de titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma docente MooVi).
Resolución de problemas	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos horarios de titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma docente MooVi).
Seminario	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos horarios de titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma docente MooVi).

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	O alumnado deberá resolver problemas de desenvolvemento práctico que se traballan previamente na aula. Avalíanse os resultados previstos na materia seguintes: Identificar e avaliar as fontes e impacto da contaminación. Aplicar métodos de avaliación de impacto ambiental.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Prácticas de laboratorio	Terase en conta na avaliación a asistencia ás prácticas de laboratorio. Avalíanse os resultados previstos na materia seguintes: Identificar e avaliar as fontes e impacto da contaminación. Coñecer as tecnoloxías básicas de prevención e control da contaminación atmosférica e augas.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Seminario	Terase en conta a realización de un ou dous problemas relacionados cos seminarios. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	10	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5
Exame de preguntas obxectivas	Proba de avaliación que expón cuestións teórico-prácticas de resposta obxectiva, relacionada cos contidos impartidos na aula. Avalíanse os resultados previstos na materia seguintes: Coñecer o medio físico e a súa caracterización. Identificar e avaliar as fontes e impacto da contaminación. Coñecer as tecnoloxías básicas de prevención e control da contaminación atmosférica e augas.	30	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B4	C17	D1 D2 D3 D4 D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua incluíra os seguintes apartados:

☐ (40%) Exame escrito sobre problemas (4 problemas).

☐ (30%) Exame de exercicios teóricos e prácticos. Conteñen teoría ou algún exercicio práctico de aplicación directa. (3 exercicios).

☐ (20%) Exame práctico. (2 follas de cálculo).

☐ (10%) Problema ou problemas relacionados co seminario (1 ou 2 problemas).

Na modalidade de avaliación continua establécese en porcentaxe (20%) o número máximo de faltas de asistencia a laboratorios máis seminarios, que corresponde a 2 faltas en total.

Na primeira oportunidade, o alumnado será examinado polo sistema de avaliación continua, salvo renuncia expresa. A data mínima para solicitar a renuncia á avaliación continua non será inferior a un mes desde o inicio da impartición da materia.

En ningún caso, o alumnado terá que enfrentarse por primeira vez a unha proba que supoña máis do 40% da cualificación da asignatura.

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN GLOBAL

No caso de que os/as estudantes decidiran facer un exame global, o sistema porcentual sería o seguinte:

□ (40%) Exame escrito de problemas (4 problemas)

□ (40%) Exame de exercicios teóricos e prácticos. Conteñen teoría ou algún exercicio práctico de aplicación directa. (4 exercicios)

□ (20%) Problema ou problemas relacionados co seminario (2 problemas)

CONSIDERACIONES DE SEGUNDA OPORTUNIDADE

Na segunda oportunidade, o alumnado será examinado polo sistema de avaliación continua, salvo que deixara constancia expresa en tempo e forma regulamentariamente. Este exame terá a mesma configuración que a avaliación global de primeira oportunidade.

Calendario de exames: poden consultarse na páxina web do centro

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Burel F. y Baudry J., **Ecología del Paisaje**, Mundi Prensa Libros SA, 2002

Canter L.W., **Manual 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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía electrónica				
Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V09G291V01208			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 2	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Moure Rodríguez, María José			
Profesorado	Moure Rodríguez, María José			
Correo-e	mjmour@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é dotar ao alumnado dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais da electrónica en cinco áreas: electrónica analóxica, electrónica dixital, sensores industriais, electrónica de potencia e electrónica de comunicacións. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar
C16	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, repartición e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento de electrónica básica e sistemas de control.
C44	Coñecer os sensores para medida de variables físicas.
C45	Capacidade para seleccionar e utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D4	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer o funcionamento básico dos dispositivos electrónicos.	A4 A5	B1 B2	C16 C45	D4
Coñecer o funcionamento de circuitos dixitais básicos	A3 A4 A5	B1 B2	C16	
Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos	A1 A3 A4 A5	B1 B2	C16 C45	

Comprender os aspectos básicos dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C44	D3
Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables	A3 A4 A5	B1 B2	C16	
Coñecer os principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización	A4 A5	B1	C16 C45	D4
Coñecer a estrutura dos convertidores electrónicos de potencia básicos	A1 A2 A3 A4 A5	B1	C16	D4

Contidos

Tema	
Introdución	-Control e supervisión de sistemas industriais por medio da electrónica. -Algúns casos representativos
Dispositivos, circuítos e sistemas electrónicos	-Compoñentes e dispositivos electrónicos -Dispositivos electrónicos pasivos e activos -Circuitos electrónicos analóxicos e dixitais -Sistemas electrónicos
Díodos e rectificación	-O diodo, funcionamento e características. -Tipos de diodos. -Modelos de funcionamento. -Análise de circuitos con diodos. -Circuitos rectificadores. -Rectificación e filtrado. -O tiristor.
Transistores	-O transistor bipolar, principio de funcionamento e curvas características. -Zonas de traballo. -Cálculo do punto de polarización. -O transistor en conmutación. -O transistor como amplificador. -Transistores unipolares.
Amplificación	-Concepto de amplificador. -Concepto de realimentación. -O amplificador operacional (AO) -Algunhas montaxes básicas con AO -O amplificador de instrumentación.
Electrónica Dixital I	-Sistemas de Numeración -Álgebra de Boole -Funcións combinacionais. Análise, síntese, simplificación. -Circuitos combinacionais
Electrónica Dixital II	-Biestables -Circuitos Secuenciales -Sistemas programables -Microcontroladores -Memorias
Sensores electrónicos	-Sensores. -Tipos de sensores en función das magnitudes a medir. -Algúns sensores de especial interese. -Equivalente eléctrico dalgúns sensores típicos. -Estudo dalgúns casos de axuste sensor-cad.
Convertidores analóxico-dixitais	-Sinais analóxicos e sinais dixitais. -O convertidor analóxico dixital (CAD). -Mostraxe, cuantificación e dixitalización. -Características máis relevantes dos CAD: número de bits, velocidade, rango de conversión e custo.
Comunicacións Industriais	- Introducción ás comunicacións - Buses de datos Industriais
Electrónica de Potencia	- Circuitos convertidores de enerxía - Rectificadores - Fontes de alimentación lineais e conmutadas

- Manexo de ferramentas software de deseño e simulación de circuítos.
- Manexo de instrumentación de medida e xeración de sinais eléctricas.
- Montaxe e verificación de circuítos baseados en diodos, transistores, amplificadores operacionais, convertedores analóxico/dixitais e dixitais/analóxico.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	0	28
Resolución de problemas	8	0	8
Estudo previo	0	49	49
Resolución de problemas de forma autónoma	0	48.5	48.5
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Desenvolverase nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirá nunha exposición por parte do profesorado de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que previamente debeu traballar o alumnado. Deste xeito propiciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión. Durante as sesións buscarase participación activa do alumnado.
Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño dos grupos o permita propiciase unha participación o máis activa posible do alumnado.
Estudo previo	Preparación previa das sesións teóricas de aula: Con antelación á realización das sesións teóricas, o alumnado disporá dunha serie de materiais que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións. Preparación previa das prácticas de laboratorio: É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumnado realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso forneceráselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumnado deberá traballar previamente sobre o material fornecido e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá moi en conta á hora de avaliar cada sesión práctica.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo de consolidación e repaso das sesións teóricas: Despois de cada sesión teórica de aula o alumnado debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar liquidadas todas as súas dúbidas con respecto da materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesorado o máis axiña posible, a fin de que este utilice estas dúbidas ou cuestións como elemento de realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.
Prácticas de laboratorio	Desenvolveranse nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións estarán supervisadas polo profesorado, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas. Durante as sesións de prácticas o alumnado realizará actividades do seguinte tipo: -Montaxe de circuítos. -Manexo de instrumentación electrónica -Medidas sobre circuítos -Cálculos relativos á montaxe e/ou medidas de comprobación -Recompilación e representación de datos. Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes. Durante tres sesións de prácticas dunha hora de duración cada unha realizaranse probas puntuables de resolución de problemas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado. A cita co/a docente correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado. A ligazón ao perfil de contacto da profesora María José Moure Rodríguez é: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11642

Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado. A cita co/a docente correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado. A ligazón ao perfil de contacto da profesora María José Moure Rodríguez é: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=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

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	Avaliación das prácticas de laboratorio: As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Preparación previa das prácticas - Aproveitamento da sesión Os enunciados das prácticas estarán a disposición do alumnado con antelación. Avaliarase a preparación previa da práctica a través de actividades puntuables previas á sesión presencial. O rematar a sesión de laboratorio, os/as estudantes encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento. Mediante esta metodoloxía avalíanse os resultados previstos na materia seguintes: Coñecer o funcionamento básico dos dispositivos electrónicos. Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables	30	A1 A2 A4 A5	B1 C45	C16	D4
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas de resolución de problemas e/ou preguntas de desenvolvemento que se realizan ao longo do cuadrimestre no que se avalían os contidos teóricos da materia. Consistirán na realización individual de probas obxectivas referidas a un conxunto de temas da materia. Mediante esta metodoloxía avalíanse os resultados previstos na materia seguintes seguintes: Coñecer o funcionamento básico dos dispositivos electrónicos. Coñecer o funcionamento de circuítos dixitais básicos. Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos. Comprender os aspectos básicos dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións. Coñecer a estrutura dos convertidores electrónicos de potencia básicos	70	A1 A2 A3 A4 A5	B1 C44 C45	C16	D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

Primeira oportunidade:

A avaliación continua realizarase ao longo do cuadrimestre e terá unha parte de avaliación de contidos teóricos (70% de nota final) e outra das prácticas de laboratorio (30% da nota final).

A parte teórica da materia avalíase mediante tres probas parciais (PP1, PP2 e PP3) que se realizarán dentro do horario lectivo asignado á materia. A nota de teoría (T) obterase a partir da seguinte media ponderada:

$$T = 0,3 \times PP1 + 0,3 \times PP2 + 0,4 \times PP3$$

Respecto ás prácticas de laboratorio, o alumnado será avaliado en todas as sesións e obterá unha nota por cada práctica. As sesións sen asistencia serán cualificadas cun cero. A nota de laboratorio (L) obterase da media das notas das prácticas. A cualificación L obtida en prácticas conservarase durante dous cursos académicos se o estudante non superase a materia no

curso actual.

A cualificación de avaliación continua (C) calcularase como:

$C = 0,7 \times T + 0,3 \times L$ se T e L son maiores o iguais a 4 puntos sobre 10,

$C = 4,5$ se T ou L é menor a 4 puntos sobre 10.

O alumnado que non superase a avaliación continua durante o cuadrimestre, poderá recuperar a parte teórica na data aprobada pola Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía para o exame final de primeira oportunidade. Neste caso o alumnado realizará un exame que versará sobre todos os contidos teóricos da materia. A nota obtida neste exame substituirá a obtida durante as avaliacións parciais do cuadrimestre (T).

Segunda oportunidade:

O alumnado que non superase a avaliación continua na primeira oportunidade poderá realizar un exame de todos os contidos teóricos da materia na data aprobado para os exames de segunda oportunidade. A nota obtida neste exame substituirá a obtida na primeira oportunidade (T).

A cualificación de avaliación continua (C) calcularase da mesma forma que na primeira oportunidade:

$C = 0,7 \times T + 0,3 \times L$ se T e L son maiores o iguais a 4 puntos sobre 10,

$C = 4,5$ se T ou L é menor a 4 puntos sobre 10.

2.- Avaliación global

A materia pode ser superada coa nota máxima mediante avaliación continua ou avaliación global. Ambos os dous métodos son excluíntes. Se o/a estudante asiste a máis de 2 sesións de laboratorio, considérase que opta pola avaliación continua. Con todo, aquela persoa que se desexen renunciar á avaliación continua, poderá facelo nun prazo máximo dun mes antes da finalización das clases. A solicitude debe realizarse por correo electrónico dirixida á coordinadora da materia.

Quen opte por avaliación global tamén terá dúas oportunidades de avaliación, primeira e segunda oportunidade. En ambos os casos a avaliación consistirá en dous exames, un da parte teórica da materia cun peso de 70% e outro da parte práctica de laboratorio cun peso do 30%.

O exame teórico será unha proba escrita cunha duración de dúas horas e a de laboratorio terá unha duración dunha hora e realizarase no laboratorio de prácticas asignado á materia.

Para superar a materia mediante avaliación global, será necesario obter unha nota mínima de 5 puntos sobre 10, tanto na proba escrita como na proba de laboratorio.

El calendario de exames pode consultarse na páxina da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía:

<https://minaseenerxia.uvigo.es/estudiantes/docencia/exames/>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Malvino, Albert; Bates, David J., **Principios de Electrónica**, 7ª,

Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **ELECTRÓNICA: TEORÍA 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.**,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G291V01103

Física: Física I/V09G311V01102
Física: Física II/V09G311V01107
Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109
Circuitos e máquinas eléctricas/V09G311V01201

Outros comentarios

- É moi importante que o estudantado manteña actualizado o seu perfil na plataforma MooVi da materia, pois calquera comunicación colectiva relativa á mesma realizarase a través do foro de noticias asociado. As comunicacións individuais realizaranse a través da dirección de correo persoal que figure no perfil.
 - O alumnado poderá consultar calquera dúbida relativa as actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen nas horas de titorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención personalizada.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría mecánica				
Materia	Enxeñaría mecánica			
Código	V09G291V01209			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Fernández Vilán, Ángel Manuel Izquierdo Belmonte, Pablo			
Correo-e	avilan@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporcionará ao alumnado coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados coa teoría máquinas e mecanismos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises *cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analítica, como mediante a utilización eficaz de software de simulación. Así mesmo servirá de introdución a aspectos sobre maquinaria que abordará en materias de cursos posteriores da Titulación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao 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	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C18	Coñecementos e capacidades para o cálculo, construción e deseño de máquinas
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados coa devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial.	A1	B1	C18	D1
	A2	B3		D2
	A3	B5		D3
	A4			
	A5			

Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3
Coñecer e aplicar as técnicas de análise cinemático e dinámico a sistemas mecánicos.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D2 D3
Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3
Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3
Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3
Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Ensaio de Máquinas	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C18	D1 D2 D3

Contidos

Tema

Introdución	Introdución. Definición de máquina, mecanismo e cadea cinemática. Membros e pares cinemáticos. Clasificación. Esquematización, modelización e simboloxía. Movilidade. Graos de liberdade. Topoloxía de mecanismos. Síntese de mecanismos. Funcional. Dimensional.
Análise xeométrica de mecanismos.	Análise gráfica Análise grafo-analítico Puntos mortos
Análise cinemática de mecanismos.	Definición. Velocidade e aceleración de puntos. Velocidade angular e aceleración angular de sólidos. Ecuacións cinemáticas do sólido ríxido. Ecuacións cinemáticas das ligaduras. Resolución por cinemática gráfica. Centro instantáneo de rotación. Polo de aceleracións. Cinemática en sistemas con pares de contacto.
Análise estática de mecanismos.	Fundamentos. Redución de forzas. Método dos traballos/potencias virtuais.
Análise dinámica de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica xeral de máquinas. Traballo e potencia en máquinas. Dinámica do equilibrado. Réxime permanente. Grao de irregularidade. Volantes de inercia.
Análise estrutural	Teorías de fallas. Estática, fatiga, superficial. Relacións cargas-esforzos-deformacións. Método dos elementos finitos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	18	38
Resolución de problemas	16	30	46

Prácticas de laboratorio	10	47	57
Seminario	4	2.5	6.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clase maxistral na que expoñen os contidos teóricos.
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando os conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas de laboratorio	Realización de tarefas prácticas en laboratorio docente ou aula informática
Seminario	Seminario en grupos reducidos para resolución de problemas e seguimento da correcta adquisición de coñecementos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Realizaranse Titorías de grupo ou individuais en horario de Titorías , que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos
Resolución de problemas	Realizaranse Titorías de grupo ou individuais en horario de Titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos
Prácticas de laboratorio	Realizaranse Titorías de grupo ou individuais en horario de Titorías , que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos
Seminario	Titorías grupais para resolución de problemas e seguimento da aprendizaxe

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final. Para poder ser avaliado neste apartado o alumnado deberá asistir a un número mínimo de prácticas. Resultados previstos na materia: Avalíanse todos.	20	A1 B1 C18 D1 A2 B3 D2 A3 B5 D3 A4 A5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse probas de resolución de problemas no horario lectivo aprobado pola Escola. Ningunha das probas poderá superar o tanto por cento máximo establecido legalmente. Poderanse establecer cualificacións mínimas en calquera das probas para acceder á ponderación xeral. Os contidos, as datas, as ponderacións e outros detalles específicos de cada proba publicaranse a través da plataforma de teledocencia cunha antelación mínima adecuada, nunca inferior a dúas semanas antes da súa realización. Resultados previstos na materia: Avalíanse todos.	80	A1 B1 C18 D1 A2 B3 D2 A3 B5 D3 A4 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA

A materia será aprobada se se obtén como nota final unha nota igual ou superior a 5, da seguinte forma:

□ Probas de resolución de problemas. As probas de resolución de problemas realizaranse en horario lectivo homologado polo Colexio. Ningunha das probas poderá superar a porcentaxe máxima legalmente establecida. Poderán establecerse puntuacións mínimas en calquera das probas para acceder á ponderación xeral. Os contidos, datas, ponderacións e demais detalles específicos de cada proba publicaranse a través da plataforma de teledocencia cunha antelación mínima adecuada, nunca menos de dúas semanas antes da súa realización.

□ Prácticas de laboratorio. A asistencia ao uso do Laboratorio/Aula de Informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos dirixidos, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final. Para ser avaliado neste apartado, o alumnado deberá asistir a un número mínimo de prácticas.

* Utilizarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003, do 5 de setembro, BOE do 18 de setembro).

AVALIACIÓN GLOBAL

Para o alumnado que renuncie expresamente á avaliación continua, realizarase un único exame no que se poderán avaliar todos os contidos da materia, puntuado sobre 10 puntos.

Non se permitirá o uso de ningún dispositivo durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir dispositivos non autorizados na aula considerárase motivo de non superación da materia no presente curso académico e quedará suspendida a cualificación global (0,0).

SEGUNDA OPORTUNIDADE Na segunda oportunidade, o alumnado terá dereito a realizar unha proba global de avaliación na que poderá obter o 100% da nota.

Calendario de exames: poden consultarse na páxina web do centro

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

Bibliografía. Fontes 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-wiley,

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,

Recomendacións

Outros comentarios

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seguridade e saúde				
Materia	Seguridade e saúde			
Código	V09G291V01210			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcese conceptos básicos sobre a Prevención de Riscos Laborais. Estúdase a lexislación vixente neste ámbito e adquirense metodoloxías de traballo para levar esta lexislación á práctica como técnicos na prevención de riscos laborais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C37	Capacidade de análise da problemática da seguridade e saúde nos proxectos, plantas ou instalacións.
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D4	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D6	Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Ser consciente, como futuro traballador/a ou directivo/a, da necesidade de fomentar o interese e cooperación dos traballadores nunha acción preventiva integrada.	A2 A4	B3 B5	C37	D1 D4 D6
Ser capaz, como futuro traballador/a ou directivo/a, de promover comportamentos seguros no ámbito laboral e a correcta utilización dos equipos de traballo e protección.	A2 A3 A4	B3 B5	C37	D1 D4 D6
Ser consciente, como futuro traballador/a ou directivo/a, da necesidade de promover, en particular, as actuacións preventivas básicas, tales como a orde, a limpeza, a sinalización e o mantemento xeral, e efectuar o seu seguimento e control.	A2 A3 A4	B3		D1 D4 D6
Ser capaz de realizar avaliacións elementais de riscos e, no seu caso, establecer medidas preventivas do mesmo carácter compatibles co seu grao de formación.	A1 A2 A3 A4	B3 B5	C37	D1 D4 D6

Aprender como colaborar na avaliación e o control dos riscos xerais e específicos dunha empresa, efectuando visitas ao efecto, atendendo queixas e suxestións e rexistrando de datos.	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C37	D1 D4 D6
Saber como actuar en caso de emerxencia e primeiros auxilios xestionando as primeiras intervencións ao efecto.	A2 A4	B5	C37	D1 D4 D6

Contidos

Tema	
Conceptos básicos sobre seguridade e saúde no traballo.	- O traballo e a saúde: os riscos profesionais. Factores de risco. - Danos derivados do traballo. Os accidentes de traballo e as enfermidades profesionais. Outras patoloxías derivadas do traballo. - Marco normativo en materia de prevención de riscos laborais. Dereitos e deberes nesta materia.
Riscos xerais e a súa prevención.	- Riscos ligados ás condicións de seguridade. - Riscos ligados ao medio-ambiente de traballo. - A carga de traballo, fatíga e a insatisfacción laboral. - Conceptos de ergonomía. - Métodos e técnicas de avaliación de riscos - Sistemas elementais de control de riscos. Protección colectiva e individual. - Plans de emerxencia e evacuación. - O control da saúde dos traballadores.
Riscos específicos e a súa prevención en actividades incluídas no ANEXO *I do REAL DECRETO 39/1997 relacionadas co ámbito profesional da Enxeñaría de Enerxía e Explotación de Recursos Mineiros.	- Riscos específicos e a súa prevención no sector da Industria. - Riscos específicos e a súa prevención no sector da Construción. - Riscos específicos e a súa prevención no sector da Minería
Elementos básicos de xestión da prevención de riscos.	- Organismos públicos relacionados coa seguridade e saúde no traballo. - Organización do traballo preventivo: «rutinas» básicas. - Documentación: recollida, elaboración e arquivo. - Técnicas de investigación de accidentes laborais.
Primeiros auxilios	- Procedementos de actuación ante a continxencia por accidente laboral.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	43	69
Prácticas con apoio das TIC	10	15	25
Traballo tutelado	5	18	23
Debate	5	5	10
Saídas de estudo	4	2	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	5	6
Estudo de casos	0.5	4.5	5
Observación sistemática	1	5	6

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación do coñecemento nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedementos en relación coa materia a través do TIC
Traballo tutelado	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre as directrices dos traballos expostos, que o estudantado terá que desenvolver
Debate	Análise de feitos, problemas e sucesos reais ou supostos coa finalidade de coñecerlos, interpretalos, resolvelos, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Saídas de estudo	Visita a empresa ou centro formativo específico en PRL, para coñecer de primeira man a aplicación dos sistemas de prevención na contorna laboral

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Traballo tutelado	Atenderase as dúbidas do alumnado durante o curso académico xa sexa presencialmente ou a través do correo electrónico ou plataforma docente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios en liña (correo electrónico, videoconferencia en Campus Remoto, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Debate	As dúbidas e cuestións que xurdan na aula durante o debate atenderanse no momento e tamén se atenderán en formato de titorías durante o curso académico xa sexa presencialmente ou a través do correo electrónico ou plataforma docente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia en Campus Remoto, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Estudo de casos	Atenderase as dúbidas do alumnado durante o curso académico xa sexa presencialmente ou a través do correo electrónico ou plataforma docente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia en Campus Remoto, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Traballo tutelado	Nos seminarios proporáanse supostos sobre a xestión de prevención de riscos laborais na industria, a minería e do sector da construción. Abordaranse os problemas do día a día dunha empresa en materia de prevención de riscos laborais, centrándose nas metodoloxías de avaliación de riscos e investigación de accidentes laborais.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C37	D1 D4 D6
RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Ser capaz de realizar avaliacións elementais de riscos e, no seu caso, establecer medidas preventivas do mesmo carácter compatibles co seu grao de formación. Aprender como colaborar na avaliación e o control dos riscos xerais e específicos dunha empresa, efectuando visitas ao efecto, atendendo queixas e suxestións e rexistrando de datos.						
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias que inclúen preguntas abertas sobre un tema. O alumnado debe desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que ten sobre a materia nunha resposta extensa.	25	A1 A2 A3 A4 A5	B3 B5	C37	D1 D4 D6
RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Ser consciente, como futuro traballador/a ou directivo/a, da necesidade de fomentar o interese e cooperación dos traballadores nunha acción preventiva integrada. Ser capaz, como futuro traballador/a ou directivo/a, de promover comportamentos seguros no ámbito laboral e a correcta utilización dos equipos de traballo e protección. Ser consciente, como futuro traballador/a ou directivo/a, da necesidade de promover, en particular, as actuacións preventivas básicas, tales como a orde, a limpeza, a sinalización e o mantemento xeral, e efectuar o seu seguimento e control. Ser capaz de realizar avaliacións elementais de riscos e, no seu caso, establecer medidas preventivas do mesmo carácter compatibles co seu grao de formación. Aprender como colaborar na avaliación e o control dos riscos xerais e específicos dunha empresa, efectuando visitas ao efecto, atendendo queixas e suxestións e rexistrando de datos. Saber como actuar en caso de emerxencia e primeiros auxilios xestionando as primeiras intervencións ao efecto.						

Estudo de casos	Outro campo importante dentro do a Seguridade e a Saúde no Traballo é o da ergonomía. Analizarase un caso práctico de avaliación de riscos neste campo.	20	A1 B3 C37 D1 A2 B5 D4 A3 D6 A4
	RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Ser capaz de realizar avaliacións elementais de riscos e, no seu caso, establecer medidas preventivas do mesmo carácter compatibles co seu grao de formación. Saber como actuar en caso de emerxencia e primeiros auxilios xestionando as primeiras intervencións ao efecto.		
Observación sistemática	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...). O alumnado selecciona unha resposta entre un número limitado de posibilidades. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Ser consciente, como futuro traballador/a ou directivo/a, da necesidade de fomentar o interese e cooperación dos traballadores nunha acción preventiva integrada. Ser capaz, como futuro traballador/a ou directivo/a, de promover comportamentos seguros no ámbito laboral e a correcta utilización dos equipos de traballo e protección. Ser consciente, como futuro traballador/a ou directivo/a, da necesidade de promover, en particular, as actuacións preventivas básicas, tales como a orde, a limpeza, a sinalización e o mantemento xeral, e efectuar o seu seguimento e control.	15	A2 B3 C37 D1 A3 B5 D4 A4 D6

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA

Para aprobar globalmente a materia é condición imprescindible obter o 50% da nota máxima do exame de preguntas de desenvolvemento (12,5 sobre 25).

AVALIACIÓN GLOBAL

No caso de que o alumnado renuncie á avaliación continua, deberá realizar unha proba tipo test equivalente á observación sistemática. Ademais, debes realizar o exame de preguntas de desenvolvemento e entregar os traballos de puntuación (Traballo tutelado e estudo de caso). Do mesmo xeito, para aprobar globalmente a materia, é condición imprescindible obter o 50% da nota máxima do exame, dividido nunha parte de preguntas de desenvolvemento e unha parte de preguntas tipo test.

SEGUNDA OPORTUNIDADE

Todas as probas/metodoloxías contempladas na convocatoria ordinaria serán de novo avaliadas. Nesta edición extraordinaria, é condición imprescindible obter o 50% da nota máxima do exame, dividida nunha parte de preguntas de desenvolvemento e outra de preguntas tipo test. Calendario de exames. Verificar/consultar actualizado na páxina web do centro: <http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Bibliografía. Fontes 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				
Enxeñaría de sistemas e control				
Materia	Enxeñaría de sistemas e control			
Código	V09G291V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Suárez García, Andrés			
Profesorado	Pereira Martínez, Moisés Nicolás Suárez García, Andrés			
Correo-e	andsuarez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia preséntanse os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómatas programable e o regulador industrial, respectivamente. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo do saber con una estrutura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C16	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, repartición e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento de electrónica básica e sistemas de control.
C38	Coñecementos sobre o modelado e simulación de sistemas
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D4	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecementos xerais sobre o control e simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados.		C16 C38	
Capacidade para deseñar sistemas básicos de regulación e control.		C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5
Nocións básicas de control óptimo.		C16 C38	
Habilidade para concibir, desenvolver e modelar sistemas automáticos.	A1 A2 A3 A4 A5	C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5
Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións.		C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5
Capacidade de dimensionar e seleccionar un autómata programable industrial para unha aplicación específica de automatización así como determinar o tipo e características dos sensores e actuadores necesarios.		C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5
Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) nunha única automatización.	B1 B3 B4 B5	C16 C38	D1 D2 D3 D4 D5

Contidos

Tema	
1. Introducción á automatización industrial.	1.1 Introducción á automatización de tarefas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 O autómata programable industrial. 1.4 Diagrama de bloques. Elementos do autómata programable. 1.5 Ciclo de funcionamento do autómata. Tempo de ciclo. 1.6 Modos de operación.
2. Introducción á programación de autómatas.	2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reais. 2.2 Direccionamento e acceso a periferia. 2.3 Instrucións, variables e operandos. 2.4 Formas de representación dun programa. 2.5 Tipos de módulos de programa. 2.6 Programación lineal e estruturada.
3. Programación de autómatas con E/S.	3.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria. 3.2 Combinacións binarias. 3.3 Operacións de asignación. 3.4 Creación dun programa sinxelo. 3.5 Temporizadores e contadores. 3.6 Operacións aritméticas. 3.7 Exemplos.
4. Modelado de sistemas para a programación de autómatas.	4.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 4.2 Modelado mediante Redes de Petri. 4.2.1 Definición de etapas e transicións. Regras de evolución. 4.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 4.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrency. Recurso compartido. 4.3 Implantación de Redes de Petri. 4.3.1 Implantación directa. 4.3.2 Implantación normalizada (Grafcet). 4.4 Exemplos.

5. Conceptos básicos de regulación automática. Representación e modelado de sistemas continuos.	5.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pechado. 5.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura e definicións. 5.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. 5.3.1 Sistemas mecánicos. 5.3.2 Sistemas eléctricos. 5.3.3 Outros. 5.4 Modelado en variables de estado. 5.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos.
6. Análise de sistemas dinámicos.	6.1 Estabilidade. 6.2 Resposta transitoria. Modos transitorios. 6.2.1 Sistemas de primeiro orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.3 Efecto da adición de polos e ceros. 6.3 Redución de sistemas de orde superior. 6.4 Resposta no réxime permanente. 6.4.1 Erros no réxime permanente. 6.4.2 Sinais de entrada e tipo dun sistema. 6.4.3 Constantes de erro.
7. Reguladores e axuste de parámetros.	7.1 Accións básicas de control. Efectos proporcional, integral e derivativo. 7.2 Regulador PID. 7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. 7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo aberto: Ziegler-Nichols e outros. 7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols e outros. 7.4 Deseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.
P1. Introducción a TIA Portal.	Introdución o programa TIA Portal, que permite crear e modificar programas para os autómatas Siemens da serie S7-1200 e S7-1500.
P2. Programación en TIA Portal.	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación en TIA Portal utilizando operacións binarias.
P3. Modelado con RdP e implantación en TIA Portal.	Modelado con RdP dun exemplo de automatización de mediana complexidade e implantación da mesma en TIA Portal.
P4. Modelado con GRAFCET e implantación con TIA Portal.	Modelado normalizado dunha RdP e implantación de sistemas de automatización con TIA PORTAL.
P5. Análise de sistemas de control con MATLAB.	Introdución ás instrucións específicas de sistemas de control do programa MATLAB.
P6. Introducción a SIMULINK.	Introdución ao programa SIMULINK, extensión do MATLAB para a simulación de sistemas dinámicos.
P7. Modelado e resposta temporal en SIMULINK.	Modelado e simulación de sistemas de control con SIMULINK.
P8. Axuste empírico dun regulador industrial.	Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudados e implantación do control calculado nun regulador industrial.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	16	38	54
Resolución de problemas	4	10	14
Lección maxistral	30	25	55
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	24.5	27

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición

Lección maxistral	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas titorías (nun horario prefixado). Para todas as modalidades de docencia as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas titorías (nun horario prefixado). Para todas as modalidades de docencia as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas titorías (nun horario prefixado). Para todas as modalidades de docencia as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas titorías (nun horario prefixado). Para todas as modalidades de docencia as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación na nota total. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Coñecementos xerais sobre o control e simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados. Capacidade para deseñar sistemas básicos de regulación e control. Nocións básicas de control óptimo. Habilidade para concibir, desenvolver e modelar sistemas automáticos. Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións. Capacidade de dimensionar e seleccionar un autómata programable industrial para unha aplicación específica de automatización así como determinar o tipo e características dos sensores e actuadores necesarios.	30	A1 B1 C16 D1 A2 B3 C38 D2 A3 B4 D3 A4 B5 D4 A5 D5	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaranse dúas probas, unha durante o cuadrimestre e outra na data oficial establecida no calendario do centro, cada unha cunha ponderación do 35 %, que poderán incluír problemas e exercicios, cunha puntuación entre 0 e 10 puntos. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Coñecementos xerais sobre o control e simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados. Capacidade para deseñar sistemas básicos de regulación e control. Nocións básicas de control óptimo. Habilidade para concibir, desenvolver e modelar sistemas automáticos. Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións. Capacidade de dimensionar e seleccionar un autómata programable industrial para unha aplicación específica de automatización así como determinar o tipo e características dos sensores e actuadores necesarios.	70	A1 B1 C16 D1 A2 B3 C38 D2 A3 B4 D3 A4 B5 D4 A5 D5	

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre, sendo obrigatoria a asistencia.
- Poderanse esixir requisitos previos para a realización de cada práctica no laboratorio, de forma que limiten a máxima cualificación a obter.

- Considerarase como "presentado" o alumnado sometido a Avaliación Continua que se presente a algunha actividade avaliable reflectida na Guía Docente da materia.
- Para superar a materia deberán superarse as dúas probas (escrita e práctica), obtendo a nota total segundo a porcentaxe indicada anteriormente. No caso de non superar as dúas ou algunha das partes, poderase aplicar un baremo ás notas parciais para que a nota total non supere o 4,5.
- No exame final poderá establecerse unha puntuación mínima nun conxunto de preguntas para superalo.
- Poderanse propor actividades adicionais, de carácter voluntario, que complementen a cualificación calculada en base aos criterios expresados anteriormente

AVALIACIÓN GLOBAL

O alumnado que renuncie á Avaliación Continua deberá realizar un exame práctico de laboratorio. Neste exame pódese establecer unha puntuación mínima nun conxunto de preguntas para superalo.

SEGUNDA OPORTUNIDADE

Neste caso, mantéñense os criterios establecidos para a avaliación global na primeira oportunidade.

Calendario de exames. Verificar/consultar información actualizada na páxina web do centro:

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

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a Enxeñaría/V09G291V01110

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G291V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS**Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos**

Materia	Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos			
Código	V09G291V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, María de los Ángeles			
Profesorado	Domínguez Santiago, María de los Ángeles Montenegro Vázquez, Iván			
Correo-e	admiguez@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense os conceptos básicos de balances de materia e enerxía, de reactores químicos e das operacións unitarias baseadas na transferencia de materia máis empregadas na industria. Tamén se expoñen os fundamentos dos procesos aos que se someten os recursos enerxéticos fósiles antes da súa utilización, así como a obtención de compostos orgánicos moi utilizados na vida diaria. Materia do programa English Friendly: Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materias e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as tutorías en inglés c) probas e avaliacións en inglés			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo do saber con una estrutura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores
C25	Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valoración e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.
C26	Coñecemento aplicado dos fundamentos de operacións básicas de procesos
C27	Coñecemento aplicado dos fundamentos de procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C25 C26	D3
Coñecer os procesos utilizados para a obtención de produtos combustibles e de materias primas petroquímicas.	A2 A3 A4 A5	B1 B5	C27	D3 D5
Coñecer as técnicas de medida das propiedades dos combustibles		B1 B3 B5	C24	

Contidos

Tema	
Tema 1.- Introducción	Introdución. Conceptos xerais.
Tema 2.- Balances de materia e enerxía.	Balances de materia en sistemas con e sen reacción química. Balances de enerxía en sistemas con reacción química.
Tema 3.- Operacións de separación	Destilación. Rectificación. Extracción líquido-líquido. Absorción.
Tema 4.- Introducción aos reactores químicos	Deseño de reactores químicos ideais
Tema 4.- Gas natural e refino do petróleo	Gas natural: constitución e acondicionamento. Caracterización do petróleo. Fraccionamiento, craqueo, reformado, alquilación e coquización. Mesturado de produtos.
Tema 6.- Procesos petroquímicos.	Principais compostos derivados do metano, eteno, propeno e benceno.
Tema 7.- Procesos carboquímicos	Aproveitamento tecnolóxico do carbón: pirólisis, gasificación, etc.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	40.3	80	120.3
Resolución de problemas	20	7.2	27.2
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Prácticas con apoio das TIC	8	6	14
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	30	31.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición, por parte do profesorado, dos coñecementos principais correspondentes aos temas da materia.
Resolución de problemas	O profesorado propón ao alumnado unha serie de problemas para que os traballen na casa ou na aula.
Prácticas de laboratorio	O alumnado levará cabo prácticas relacionadas coas operacións básicas
Prácticas con apoio das TIC	Emprégase un simulador de procesos para simular as operacións unitarias estudadas: rectificación, extracción líquido-líquido, absorción, etc.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O alumnado poderá consultar ao profesorado, no horario de tutorías, calquera dúbida sobre aspectos teóricos ou prácticos da materia.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Lección maxistral	Realizaranse actividades en Moovi e exercicios en clase ou de forma autónoma relacionados con cada un dos temas. Resultados previstos na materia: Coñecer os procesos empregados para obter produtos combustibles e materias primas petroquímicas. Coñecer as técnicas de medida das propiedades de combustibles. Coñecer as técnicas de medición das propiedades dos combustibles.	15		B1 B3		D5
Prácticas de laboratorio	Valorarase o traballo e o informe realizado polo alumnado. Resultados previstos na materia: Coñecer e comprender os fundamentos das operacións de separación e reactores químicos.	10	A3 A4	B3 B5	C25 C26	D5
Prácticas con apoio das TIC	Valorarase o traballo e o informe realizado polo alumnado. Resultados previstos na materia: Coñecer e comprender os fundamentos das operacións de separación e reactores químicos.	10	A3 A4	B3 B5	C25 C26	D5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame de problemas de operacións básicas na data oficial establecida no calendario de exames da Escola. Resultados previstos na materia: Coñecer e comprender os fundamentos das operacións de separación e reactores químicos.	40	A2 A5	B1 B3	C25 C26	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame na última semana do curso, que inclúe os temas de gas natural e refino, petroquímica e carboquímica. Resultados previstos na materia: Coñecer os procesos empregados para obter produtos combustibles e materias primas petroquímicas. Coñecer as técnicas de medida das propiedades de combustibles.	25		B1	C25 C27	D3 D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións de avaliación continua:

Para superar a materia precísase un mínimo dun 3,5/10 en cada un dos apartados avaliábles. No caso de que sumando todas as cualificacións a nota sexa igual ou superior a 5, pero non se alcance a puntuación mínima nalgún dos apartados avaliábles, a nota final será 4.

Consideracións de avaliación global:

O alumnado terá un prazo máximo de dous meses tras o inicio do curso para renunciar a avaliación continua.

Esta proba global pode incluír preguntas das prácticas de laboratorio e das prácticas con apoio das TIC, polo tanto, o alumnado poderá alcanzar o 100% da calificación.

Consideracións de segunda oportunidade:

Na segunda oportunidade manteranse as notas das prácticas de laboratorio e prácticas con apoio TIC para aquel alumnado que superase estas metodoloxías. Para aqueles que non as superasen ou que tivesen renunciado a avaliación continua o exame de segunda oportunidade pode incluír preguntas destas metodoloxías.

Bibliografía. Fontes 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**Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable**

Materia	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable			
Código	V09G291V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
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			
Descrición xeral	A asignatura "Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable" recolle unha ampla variedade de temas distintos como indica o nome, ao aglutinar diversas competencias específicas recollidas na memoria do Grao en EE e o Grao en ERME. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo do saber con una estrutura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
C24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores
C28	Coñecemento aplicado dos fundamentos de enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía
C29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica
C30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables
C31	Coñecemento aplicado dos fundamentos de loxística e distribución enerxética
C32	Coñecer, comprender e empregar os principios de aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos
C33	Coñecemento aplicado dos fundamentos de industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

- D5 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C29 C32 C33	D3
Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C29 C31 C32 C33	D3 D5
Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C23 C24 C29 C31 C32 C33	D3 D5
Profundar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C28 C29 C30 C32 C33	D3 D5
Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C28 C29 C30 C31 C32 C33	D3 D5
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C24 C28 C29 C30 C32 C33	D3 D5

Contidos

Tema	
1. Conversión e transporte de enerxía	- Fontes Enerxéticas - Estrutura do consumo - Previsión da demanda
2. Central térmica convencional	- Ciclos termodinámicos de Rankine, Brayton e Ciclo Combinado - Esquema dunha central térmica convencional e nuclear. - Esquema dunha central térmica de Ciclo combinado - Operación de centrais. Sistemas de control para máquinas térmicas. Impactos ambientais
3. Aire húmido	- Fundamentos da psicrometría - Torres de refrixeración e sistemas de acondicionamento de aire
4. Combustibles e procesos de combustión	- Estudo da natureza e uso dos distintos combustibles: sólidos, líquidos e gasosos - Estudo dos procesos de combustión
5. Caldeiras, fornos e queimadores	- Tipos de caldeiras - Balance enerxético - Queimadores segundo o tipo de combustible - Fornos e secadeiros
6. Enerxías renovables para uso térmico	- Biomasa - RSU - Xeotermia - Solar

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	34.3	82.2	116.5
Resolución de problemas	22	53	75
Prácticas de laboratorio	6	5	11
Prácticas con apoio das TIC	4	6	10
Saídas de estudo	4	0	4
Estudo de casos	6	0	6
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Autoavaliación	0.5	0	0.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (Laboratorios, aulas informáticas, etc...)
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación do coñecemento nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedementais en relación coa materia a través do TIC.
Saídas de estudo	Actividades de aplicación, contraste e observación dos coñecementos nun contexto determinado nun espazo externo.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesorado) ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Saídas de estudo	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesorado) ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesorado) ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesorado) ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas con apoio das TIC	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesorado) ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Estudo de casos	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesorado) ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesorado) ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesorado) ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Autoavaliación	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesorado) ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	PLAB. Entrega de informe de resultados. Asistencia como requisito para a avaliación do informe. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	5	A1 B1 C24 D3 A2 B3 C29 D5 A3 B5 A4 A5
Prácticas con apoio das TIC	PTIC. Entrega de informe de resultados. Resultados previstos na materia: Comprender los aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica.	5	A1 B1 C28 D3 A2 B3 C29 D5 A3 B5 C30 A4 C32 A5
Exame de preguntas obxectivas	Exame escrito de cuestións de resposta curta, tipo test ou para desenvolver. Realizaranse dúas probas deste tipo ao longo do curso. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Profundizar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica	25	A1 B1 C23 D3 A2 B3 C24 D5 A3 B5 C28 A4 C29 A5 C30 C31 C32 C33

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de resolución de problemas e casos prácticos. Realizaranse dúas probas deste tipo ao longo do curso.	45	A1 B1 C23 D3 A2 B3 C24 D5 A3 B5 C28 A4 C29 A5 C30 C31 C32 C33
	Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aproveitamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Profundizar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamiento para a produción de enerxía térmica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamiento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica		
Autoavaliación	PAV. Probas tipo test, realizada de xeito autónomo polo alumnado a través da plataforma de teledocencia ao longo do cuadrimestre.	20	A1 B1 C23 D3 A2 B3 C24 D5 A3 B5 C28 A4 C29 A5 C30 C31 C32 C33
	Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aproveitamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Profundizar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamiento para a produción de enerxía térmica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamiento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica		

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua □ Primeira oportunidade:

Durante o cuadrimestre realizaranse dúas probas parciais escrita (P1 e P2) con contidos das sesións maxistrais e das de resolución de problemas. Cada unha delas representará o 35% da nota da materia. Os contidos avaliados na P1 non serán obxecto de avaliación na segunda proba parcial (P2).

Para superar a materia, o alumnado deberá obter unha cualificación global igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Para facilitar a avaliación continua e o seguimento dos contidos vistos nas sesións maxistrais, ao longo do cuadrimestre realizaranse probas de autoavaliación (PAV) a través da plataforma de teledocencia que representarán o 20% da nota da materia.

As prácticas de laboratorio (PL) xunto coas prácticas con apoio das TIC (PTIC) representarán o 5% da nota da materia. A avaliación dos informes de resultados obtidos en cada práctica quedará suxeita á asistencia presencial a estas sesións.

Nótese que aquelas persoas que non renunciaren á avaliación continua na primeira oportunidade, non poderán presentarse ao exame global desta mesma convocatoria.

Avaliación continua - Segunda oportunidade:

O exame da segunda oportunidade constará dunha proba escrita, coa puntuación do 70%, cuxo contido virá determinado polo temario común das sesións maxistrais e resolución de problemas.

Conservarase a nota correspondente ás probas de autoavaliación (PAV-20%), prácticas de laboratorio (PL-5%) e TIC (PTIC-5%). Aquele alumnado que o solicite, será novamente avaliado dos contidos correspondentes a PL e/ou PTIC mediante unha proba escrita, que se realizará na data oficial do exame da segunda oportunidade.

Para superar a materia, o alumnado deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Avaliación global:

Aquele alumnado que renuncie á avaliación continua terá dereito a unha proba global, escrita, coa puntuación do 100% avaliada na data final do exame. Para superar a materia, o alumnado deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5

puntos sobre 10.

Bibliografía. Fontes 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 / Vázquez 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 Interscience**, 4ª ed., Wiley, 2013

Kehlhofer, 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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Xeración eléctrica renovable e convencional/V09G291V01307

Motores e turbomáquinas térmicas/V09G291V01308

Eficiencia enerxética: Sustentabilidade e certificación/V09G291V01413

Xestión da enerxía térmica/V09G291V01401

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Sistemas térmicos/V09G291V01205

Transmisión de calor/V09G291V01206

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Instalacións eléctricas				
Materia	Instalacións eléctricas			
Código	V09G291V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Novo Ramos, Bernardino			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	bnovo@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia trátanse os aspectos básicos da xeración e distribución final da enerxía eléctrica, centrándose inicialmente a materia na xeración eléctrica convencional (con máquina síncrona) e as centrais asociadas aos devanditos xeradores, para posteriormente estudar detalladamente o deseño, cálculo e implementación das instalacións eléctricas, tanto industriais como residenciais, de acordo ao REBT.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.
C23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
C28	Coñecemento aplicado dos fundamentos de enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía
C30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables
C32	Coñecer, comprender e empregar os principios de aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos
C33	Coñecemento aplicado dos fundamentos de industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñería e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.	A1	B1	C22	D1
	A2	B3	C32	D2
	A3	B5	C33	D3
	A4			
	A5			

Coñecer o tipo de instalacións e equipamento eléctrico a nivel industrial.

A1 B1 C22 D1
A2 B3 C32 D2
A3 B5 C33 D3
A4
A5

Coñecer os diferentes tipos e o funcionamento das centrais eléctricas convencionais

C23
C28
C30

Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.

C23
C28
C30

Ser capaz de deseñar e calcular instalacións de BT.

C22
C33

Contidos

Tema

Principios da xeración eléctrica con xeradores
síncronos e asíncronos

Descrición básica das centrais eléctricas
convencionais. Tipos. Proteccións

Instalacións e equipamentos habituais en
instalacións industriais.

Cables e liñas de transporte de enerxía eléctrica

Deseño e cálculo de instalacións en BT

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	84	114
Prácticas de laboratorio	10	8.5	18.5
Saídas de estudo	6	0	6
Seminario	4	5	9
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado do contido da materia na aula.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse nos Laboratorios do Dpto. de Enxeñaría Eléctrica da Escola de Enxeñaría Industrial (Sede Campus).
Saídas de estudo	Procurarase facer -dependendo da receptividade das empresas eléctricas- unha visita a unha central de xeración eléctrica.
Seminario	Dentro das horas C tratarase de maneira máis detallada e personalizada algún tema ou aspecto que se considere adecuado para o bo desenvolvemento da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa.
Saídas de estudo	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa.
Seminario	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Durante o cuadrimestre realizaranse dous exames para avaliar os coñecementos adquiridos polos alumnos -tanto nas clases teóricas como nos casos prácticos- descritos nelas- sobre os aspectos básicos da materia. Cada un deles valerá o 40% da nota final, sendo necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada un deles para superar a materia. Polo tanto, avaliaranse todos os resultados previstos na materia.	80	A1 B1 C22 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C28 D3 A4 C30 A5 C32 C33
Prácticas de laboratorio	As cuestións relacionadas coas prácticas desenvolvidas ao longo do cuadrimestre formularanse nunha proba independente, cuxo valor será de 2 puntos sobre a nota final da materia. Dita proba poderá ser substituída, se é o caso e sempre co visto e prace do profesorado, por outro tipo de avaliación como a entrega de informes, un exame práctico sobre a súa montaxe, a entrega dun proxecto, etc. Polo tanto, avaliaranse todos os resultados previstos na materia.	20	A1 B1 C22 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C28 D3 A4 C30 A5 C32 C33
Saídas de estudo	Na proba correspondente ás prácticas da materia poderá suscitarse algunha cuestión relacionada con dita saída polo que non se especifica unha porcentaxe concreta para a avaliación da devandita metodoloxía, senón que se incluíra na anterior. Así, avalíanse todos os resultados previstos na materia.	0	
Seminario	A avaliación da materia impartida neles incluírase nas probas correspondentes ás clases expositivas e, polo tanto, non se especifica unha porcentaxe específica para a avaliación da devandita metodoloxía. Polo tanto, avaliaranse todos os resultados previstos na materia.	0	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua primeira oportunidade

A segunda proba, cun peso do 40% da nota final, coincidirá coa data oficial do exame de primeira oportunidade que estableza o centro.

Segunda oportunidade de avaliación continua

O alumnado que optase pola Avaliación Continua e non superase ningunha das probas terá a posibilidade de repetilas o día oficial do exame, conservando as notas das xa superadas e tamén as mínimas necesarias en cada unha delas.

Avaliación global

O alumnado que opte pola modalidade de Avaliación Global será avaliado no 100% da materia nun único exame que se celebrará o día oficial sinalado pola Dirección da EME, tanto na primeira como na segunda oportunidade.

A documentación correspondente á materia explicada en clase poderá estar dispoñible en calquera momento na plataforma Moovi, entendéndose esta como documentación de apoio e, polo tanto, os exames non están necesariamente vinculados a dita documentación.

Calendario de exames. Verificar/consultar información actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenos>

Bibliografía. Fontes 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 termoelectricas convencionales y nucleares**, ASINEL,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Xeración eléctrica renovable e convencional/V09G291V01307

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G291V01102

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G291V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Recursos, instalacións e centrais hidráulicas				
Materia	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas			
Código	V09G291V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
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/			
Descrición xeral	O obxectivo da materia céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un fluído como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación da mecánica de fluídos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de fluídos motoras máis usuais e os seus campos de aplicación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C20	Coñecemento aplicado dos fundamentos de obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.
C21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas
C23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído	A1	B1 B5	C20 C21 C23	D5
Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionamento de instalacións hidráulicas	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C20 C21 C23	D5

Contidos

Tema	
1.- Máquinas de fluidos.	1.1 Introducción. 1.2 Clasificación das Máquinas de Fluídos. 1.3 Elementos característicos dunha máquina de desplazamento positivo. 1.4 Principio de funcionamento dunha máquina de desplazamento positivo. 1.5 Elementos característicos dunha Turbomáquina. 1.6 Clasificación e tipos de Turbomáquinas. 1.7 Ecuación de conservación da masa. 1.8 Ecuación de conservación do momento cinético. Teorema de Euler. 1.9 Ecuación de Euler. 1.10 Ecuación de Bernouilli en movemento relativo ao rotor. 1.11 Grao de reacción. 1.12 Perdas en máquinas de fluidos: hidráulicas, volumétricas, mecánicas. Rendementos e diagrama de potencias. 1.13 Semellanza en turbomáquinas hidráulicas. Velocidade específica.
2.- Bombas hidráulicas. Clasificación e elementos constitutivos. Instalacións de bombeo.	2.1 Clasificación e elementos constitutivos das bombas hidráulicas. 2.2 Teoría unidimensional de turbobombas: fluxo radial e axial. 2.3 Teoría bidimensional para turbobombas: fluxo radial e axial. 2.4 Parámetros básicos de deseño das turbomáquinas radiais. 2.5 Parámetros básicos de deseño das turbomáquinas axiais. 2.6 Curva característica das bombas radiais. 2.7 Curva característica das bombas axiais e diagonais. 2.8 Semellanza en turbobombas. Casos particulares. 2.9 Recorte do rodete en turbomáquinas radiais. 2.10 Acoplamento bomba-instalación. Selección de máquinas. Arreglo de bombas en serie e en paralelo. 2.11 Cebado dunha bomba. 2.12 Cavitación en bombas centrífugas 2.13 Introducción ao fenómeno do golpe de ariete en instalacións de bombeo.
3.- As turbinas hidráulicas e as centrais hidroeléctricas	3.1 Clasificación das turbinas hidráulicas. 3.2 Turbina Pelton. 3.3 Turbina Francis: Lentas, normais e rápidas. 3.4 Turbinas axiais: Kaplan e hélice. Grupos bulbo. 3.5 Aspectos básicos na regulación das turbinas hidráulicas. 3.6 Semellanza en turbinas hidráulicas. Parámetros de interese.
4.- Aproveitamentos hidroeléctricos: utilización da enerxía hidráulica.	4.1 Introducción 4.2 Clasificación e tipos de aproveitamentos 4.3 Elementos singulares: encoro, presa, aliviadoiros, conduccións de auga. 4.4 Dispositivos accesorios. 4.5 Golpe de ariete nas conduccións forzadas. 4.6 Chemineas de equilibrio e outros elementos de protección.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	28	44
Prácticas con apoio das 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
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición directa, verbal, na aula, por parte do profesorado dos temas indicados no programa da materia. Recoméndase que o alumnado lea o correspondente tema con anterioridade e achegue cuestións sobre as que xurdiron dúbidas.
Prácticas con apoio das TIC	Abordaranse algún método básico de resolución de problemas asociados ao axuste de bombas, aplicación das leis de semellanza e cálculo de instalacións e redes empregando programas de cálculo xenéricos: folia de calculo e/ou software de matemáticas. A licenza dos mesmos será GNU GPL, ou comercial subvencionada pola escola/universidade.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse até tres prácticas de laboratorio coa finalidade de clarificar coñecementos adquiridos na aula. Seranlle facilitadas as pertinentes guías para cada práctica de tal forma que, tras a toma de datos, poidan devolver ao profesorado os resultados e as conclusións das medicións realizadas, tras unha análise crítica dos mesmos.
Resolución de problemas	O profesorado propón ao alumnado unha serie de problemas para tentar a súa resolución e a participación colectiva de toda a clase
Resolución de problemas de forma autónoma	Os alumnado resolverá os problemas propostos polo profesorado, ao que poderá consultar nos horarios establecidos para tutorías.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma	O profesorado publicará o seu horario de tutorías na primeira semana de curso na plataforma de teledocencia. Ademais, poderanse celebrar tutorías noutro horario sempre de mutuo acordo entre alumnado e o profesorado. As tutorías poderanse levar a cabo de forma presencial ou mediante medios telemáticos habituais (correo-e, foros da plataforma de teledocencia, etc.) ou mediante as ferramentas que a universidade poña á disposición de alumnado e profesorado para tal fin (aulas e despachos virtuais, etc.).

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	Entrega dun informe/cuestionario e/ou realización dunha proba oral de polo menos dúas prácticas experimentais/TIC ao longo do curso. RESULTADOS PREVISTOS NA 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	Trátase de dúas probas de avaliación continua que se realizarán ao longo do curso escolar. Consistirán en exercicios escritos/probas de resolución de problemas. Cada un terá un peso do 12,5% da nota total. Consulta a metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a avaliación". RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	25	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3	C20 C21 C23	D5

Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá en dúas probas escritas que poderán consistir en: cuestións teóricas/prácticas que inclúan resolución de exercicios e problemas e/ou tema a desenvolver. Cada proba representará o 12,5% da nota total. Para máis información, consulta a metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a avaliación".	25	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C20 C21 C23	D5
RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.						
Resolución de problemas e/ou exercicios	Esta proba coincidirá co exame oficial establecido no calendario do centro. Consistirá nunha proba escrita para a resolución de exercicios/problemas. Consulta metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a avaliación". NESTA MEDODOLOXÍA TRABÁLLANSE TODOS OS RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C20 C21 C23	D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

A/O alumna/o poderá decidir libremente a metodoloxía de avaliación (Global ou Continua) dentro do prazo e procedemento estipulados a tal efecto pola escola, e en calquera caso de acordo á normativa vixente.

O problema da elección polo alumnado dunha metodoloxía de avaliación ou outra, de acordo cos pesos máximos estipulados, maniféstase de forma máis dramática no caso de dous estudantes que realizan o exame/reválida final e, obtendo exactamente a mesma cualificación nel (por exemplo, un 6), un/unha aproba por ter elixido a avaliación global e o outro/a suspende por ter elixido a avaliación continua e obter só un 4.2 sobre 10 na media das probas de avaliación continua.

Para mitigar esta contradición derivada da aplicación da normativa no caso de optar por facer unha proba final de reválida, nesta materia calcularanse para cada estudante en modalidade de avaliación continua, dúas notas e asignaráselle a máis alta das dúas.

Modalidade Avaliación Continua

No cálculo da cualificación final, consideraranse catro bloques de avaliación que terán os seguintes pesos:

- Primeira proba parcial de avaliación continua, peso: 25%. Proba consistente en cuestións teórico/prácticas incluíndo resolución de exercicios e problemas e/ou tema a desenvolver. Poderían incluír cuestionarios tipo test.
- Segunda proba parcial de avaliación continua, peso: 25%. Proba consistente en cuestións teórico/prácticas incluíndo resolución de exercicios e problemas e/ou tema a desenvolver. Poderían incluír cuestionarios tipo test.
- Proba final de avaliación continua (reválida), peso: 40%. Proba consistente en cuestións teórico/prácticas incluíndo resolución de exercicios e problemas e/ou tema a desenvolver. Poderían incluír cuestionarios tipo test.
- Prácticas, peso: 10%. Entrega dunha memoria/informe/cuestionario e/ou realización de proba oral de a lo menos dúas prácticas experimentais/TIC a realizar ao longo do curso.

No espírito do parágrafo anterior, asignarase a nota final de curso a todo o alumnado mediante a seguinte fórmula:

$$\text{Nota-Actas} = \max \{0.6 \text{ NC} + 0.4 \text{ NF}, \text{NF} + (1/30) \text{ NC} (10 - \text{NF})\}$$

onde NC é a media ponderada das probas de avaliación continua e as prácticas (no rango de 0 a 10) e NF é a nota do exame final de reválida (tamén sobre 10).

Modalidade Avaliación Global

Farase un exame final na data oficial aprobada en xunta de escola, puntuación máxima: 100%

Segunda oportunidade

Na convocatoria de segunda oportunidade (extraordinaria de xullo) rexerá a mesma metodoloxía que en primeira

oportunidade, realizándose unha nova proba de avaliación final para o alumnado que vaia por continua e un novo exame final para o itinerario seguindo a avaliación global. Na modalidade de avaliación continua, por tanto, gárdase a nota das probas parciais e de prácticas.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

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

Bibliografía. Fontes 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 incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 5ª ed., Editorial Ciencia 3, S.L., 2002

Mataix Plana, Claudio, **Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas**, 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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Motores e turbomáquinas térmicas/V09G291V01308

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G291V01201

Mecánica de fluídos/V09G291V01204

Outros comentarios

Recomendase ter cursada e superada a materia Mecánica de Fluídos

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas eléctricos de potencia**

Materia	Sistemas eléctricos de potencia			
Código	V09G291V01306			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría 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			
Descrición xeral	O obxectivo de esta asignatura é proporcionar ao alumnado os coñecementos necesarios sobre os sistemas de transporte e distribución da enerxía eléctrica. Ademais de describir a súa estrutura e os diferentes elementos que os constitúen tamén se tratan os aspectos necesarios para comprender as técnicas utilizadas na súa análise e operación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo			
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo			
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética			
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía			
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.			
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.			
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.			
C22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.			
C23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.			
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.			
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso			
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.			

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Dominar as técnicas para a análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime estacionario.	A1 A2 A3 A5	B1 B5	C22	D1
Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos	A2 A3 A5	B1 B3 B5	C22 C23	D1 D2

Coñecer os elementos que constitúen as redes eléctricas.	A1 A4		C22	D1 D2
Comprender os procesos de regulación nas redes eléctricas	A2 A3	B1 B3	C22 C23	D1 D2
Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime estacionario.	A1 A2 A5	B3	C22	D1 D2
Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico.	A2 A5	B1	C22	D1 D2
Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas no sistema eléctrico	A1 A2	B1	C22 C23	D2 D3

Contidos

Tema	
Estructuración das redes de enerxía eléctrica	Producción Transporte Distribución Consumos
Elementos construtivos das R.E.E. Circuitos equivalentes estacionarios. Regulación. Límites de funcionamento.	Modelo das liñas Modelos dos transformadores. Modelos de xeradores. Modelos de consumos.
Análise da REE en réxime estacionario.	Introdución ao fluxo de potencia. Fluxo de potencia de Gauss-Seidel. Fluxo de potencia de Newton Raphson.
Control e operación da REE	Control p-f Control q-v. Análise de continxencias

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	36	56
Resolución de problemas	16	33.5	49.5
Prácticas con apoio das TIC	14	28	42
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación do coñecemento nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales en relación coa materia a través do TIC.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Despois deste tipo de clases o alumnado pode consultar ao profesorado de forma individual as súas posibles dúbidas no horario de titorías establecido.
Resolución de problemas	Despois deste tipo de clases o alumnado pode consultar ao profesorado de forma individual as súas posibles dúbidas no horario de titorías establecido.
Prácticas con apoio das TIC	Despois deste tipo de clases o alumnado pode consultar ao profesorado de forma individual as súas posibles dúbidas no horario de titorías establecido.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Prácticas con apoio das TIC	Tras cada clase práctica o alumnado debe entregar no prazo establecido unha memoria coa resolución do caso práctico exposto.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C22 C23	D1 D2 D3
	Resultados previstos na materia: Dominar as técnicas para a análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime estacionario. Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos Coñecer os elementos que constitúen as redes eléctricas. Comprender os procesos de regulación nas redes eléctricas Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime estacionario. Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico. Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas no sistema eléctrico					
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realízanse dúas probas con preguntas teóricas e exercicios prácticos de desenvolvemento, unha durante o cuadrimestre e outra na data do exame oficial prevista no calendario do centro. Cada proba ten un peso do 40% da nota total. É necesario obter unha nota mínima de 3,5 sobre 10 en cada unha das probas. De non acadarse este mínimo, a nota final será como máximo de 4,5.	80	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C22 C23	D1 D2 D3
	Resultados previstos na materia: Dominar as técnicas para a análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime estacionario. Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos Coñecer os elementos que constitúen as redes eléctricas. Comprender os procesos de regulación nas redes eléctricas Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime estacionario. Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico. Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas no sistema eléctrico					

Outros comentarios sobre a Avaliación

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua realizarase a partir da suma das cualificacións obtidas nas metodoloxías antes mencionadas.

CONSIDERACIÓN DE SEGUNDA OPORTUNIDADE

O alumnado realizará un exame con cuestións teóricas e exercicios prácticos de desenvolvemento que lle permitirán acadar o 100% da nota. **CONSIDERACIÓN SOBRE A AVALIACIÓN GLOBAL** O alumnado que renuncie á avaliación continua realizará un exame sobre todo o contido da materia, que lle permitirá acadar o 100% da nota total.

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G291V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xeración eléctrica renovable e convencional				
Materia	Xeración eléctrica renovable e convencional			
Código	V09G291V01307			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Manzanedo García, José Fernando			
Profesorado	Manzanedo García, José Fernando			
Correo-e	manzaned@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Esta materia céntrase fundamentalmente no estudo das instalacións de xeración eólica e fotovoltaica. Nesta materia adquirense as competencias para o deseño e cálculo deste tipo de instalacións renovables, así como as condicións técnicas para a súa conexión á rede.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
C30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer a operación das centrais eléctricas	A1	B1	C23	D1
	A2	B3		D2
	A3	B5		D3
	A4			
	A5			
Comprender os esquemas de funcionamento dos servizos auxiliares en centrais térmicas e hidráulicas			C23	

Comprender os aspectos básicos da xeración eléctrica con enerxías renovables.

A1 B1 C30 D1
A2 B3 D2
A3 B5 D3
A4
A5

Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas	C30
Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas	C30
Adquirir habilidades para a avaliación técnico/económica das instalacións de enerxías renovables	C30
Coñecer a normativa aplicable á xeración de enerxía, e máis especificamente á xeración de enerxía con fontes non convencionais	C30
Coñecer os sistemas de almacenamento de enerxía e a súa relación coa operación do sistema eléctrico.	C30

Contidos

Tema	
Operación de Centrais Eléctricas	
Servicios Auxiliares en Centrais y Grupos de Xeneración	
Instalacións eólicas de produción de enerxía eléctrica	Recurso eólico e avaliación do mesmo Tecnoloxía de Aeroxeradores Control de potencia e estimación da enerxía producida nun Aeroxerador Sistemas de conexión a rede de Aeroxeradores
Instalacións fotovoltaicas	Radiación solar Modelado da célula fotovoltaica Sistemas fotovoltaicos Dimensionado dunha instalación fotovoltaica
Sistemas de almacenamento de enerxía	Baterías de acumuladores Outros tipos de almacenamentos
Condições técnicas e réxime económico das enerxías renovables.	
Viabilidade económica das instalacións de enerxía renovable.	
Instalacións de produción eléctrica con outras fontes renovables	

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	31	84	115
Prácticas de laboratorio	10	8.5	18.5
Saídas de estudo	5	0	5
Seminario	4	5	9
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado do contido da materia na aula.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse nos Laboratorios do Dpto. de Enxeñaría Eléctrica da Escola de Enxeñaría Industrial (Sede Campus).
Saídas de estudo	Procurarase facer -dependendo da receptividade das empresas eléctricas- unha visita a algún centro de xeración eólica ou fotovoltaica.
Seminario	Dentro das horas C tratarase de maneira máis detallada e personalizada algún tema ou aspecto que se considere adecuado para o bo desenvolvemento da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de titorías baixo a modalidade de concertación previa -sempre antes das 24 horas previas ao exame.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de titorías baixo a modalidade de concertación previa -sempre antes das 24 horas previas ao exame.

Saídas de estudo	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, pero nesta metodoloxía quen proporcionará unha mellor explicación será o propio persoal da empresa ou centro que se visite.
Seminario	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de titorías baixo a modalidade de concertación previa -sempre antes das 24 horas previas ao exame.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Realizaranse dous exames ao longo do cuadrimestre para valorar o coñecemento adquirido polo alumnado -tanto nas sesións maxistrais como nos casos prácticos descritos nas mesmas- sobre os aspectos básicos da materia. Cada un deles valerá un 40% da cualificación final, e haberá que obter un mínimo de 3 puntos en cada un deles para aprobar a materia. Avaliaranse pois todos os resultados previstos na materia.	80	A1	B1	C23	D1
			A2	B3	C30	D2
			A3	B5		D3
			A4			
			A5			
Prácticas de laboratorio	Exporanse, nunha ou varias probas independentes, cuestións relacionadas coas prácticas desenvolvidas ao longo do cuadrimestre, cuxo valor -xunto coa parte correspondente á avaliación dos seminarios- será de 2 puntos sobre a nota final da materia. Avaliaranse pois todos os resultados previstos na materia.	20	A1	B1	C23	D1
			A2	B3	C30	D2
			A3	B5		D3
			A4			
			A5			
Saídas de estudo	Poderá exporse, na proba correspondente ás prácticas da materia, algunha cuestión relacionada con dita saída e por tanto non se especifica unha porcentaxe concreta para a avaliación de devandita metodoloxía. Avalíanse pois todos os resultados previstos na materia.	0				
Seminario	A avaliación da materia impartida nos mesmos incluírase na mesma proba que as Prácticas de laboratorio e, por tanto, non se especifica unha porcentaxe concreta para a avaliación de devandita metodoloxía. Avaliaranse pois todos os resultados previstos na materia.	0				

Outros comentarios sobre a Avaliación

A documentación correspondente á materia explicada en clase en cada momento poderá estar dispoñible na plataforma Moovi, entendendo esta como documentación de apoio e non estando, por tanto, necesariamente vinculados os exames á devandita documentación. **É altamente recomendable, por tanto, que o alumnado tome os seus propios apuntamentos en clase.**

A **RENUNCIA Á AVALIACIÓN CONTINUA** debe realizarse sempre con anterioridade á celebración da primeira proba da devandita avaliación. Dito doutro xeito: Con independencia de se un alumn@ preséntase ou non á devandita proba, **se non solicitou a renuncia** á avaliación continua nese prazo, **non poderá presentarse ao exame de Avaliación Global na primeira oportunidade.**

Avaliación continua primeira oportunidade

A segunda proba, cun peso do 40% da nota final, farase coincidir coa data oficial do exame da primeira oportunidade establecido polo centro, e nesa proba non se poderá repetir a primeira. Se algún/algunha alumno/a preséntase a algunha proba parcial pero deixa de presentarse a outras, a nota final será a que corresponda considerando un cero nas que non se presentou.

Avaliación continua segunda oportunidade

O alumnado que optase por Avaliación Continua e non superase algunha das probas terá opción a repetir as mesmas o día oficial do exame, manténdose as notas das xa superadas e tamén os mínimos necesarios en cada unha delas.

Avaliación Global

O alumnado que opte pola modalidade de Avaliación Global **será avaliado do 100% da materia nun único exame** a celebrar o día oficial marcado pola Dirección da EME, **tanto na primeira como na segunda oportunidade.**

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

A **revisión de exames** será comunicada (data, hora e lugar) con polo menos 24h de antelación a través de Moovi e, salvo casos moi xustificados, non será modificable. Iso obviamente implica que na revisión dun exame, poñamos da segunda proba parcial, non se revisará a doutro exame, poñamos a primeira proba parcial. E unha vez revisado o exame non poderá volverse a revisar.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Rodríguez Amenedo, Burgos Díaz, 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía electrónica/V09G291V01208

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G311V01201

Instalacións eléctricas/V09G311V01305

Outros comentarios

Recoméndase, ademais de cursar as materias anteriormente citadas, manexar con soltura os coñecementos básicos de trigonometría..

O uso de dispositivos móbiles durante a celebración das clases está totalmente prohibida, incluído o seu uso para mensaxería. A súa utilización considerarase unha falta de respecto aos membros da comunidade universitaria e aos actos académicos da Universidade de Vigo, contemplados no Art. 47 do Regulamento de Estudiantes, e no caso de que se lle teña que chamar a atención a un alumno reincidente, poderíase entender que está a impedir a normal celebración de actividades de docencia, o cal está tipificado como falta grave no Art. 3 do Regulamento de Réxime Disciplinario do Estudiantado.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Motores e turbomáquinas térmicas				
Materia	Motores e turbomáquinas térmicas			
Código	V09G291V01308			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
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			
Descrición xeral	Afondar nos coñecementos termodinámicos e termotécnicos aplicados ao funcionamento dos motores de combustión interna alternativos e turbomáquinas térmicas			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao 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	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas
C23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
C29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica
C35	Capacidade para aplicar os coñecementos de motores e máquinas térmicas aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría
C36	Capacidade para aplicar as Tecnoloxías Ambientais aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría Térmica
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos	A1 B1 C21 D1
	A2 B5 C23 D2
	A3 C29 D3
	A4 C35
	A5

Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores térmicos	A1	B1	C21	D1
	A2	B5	C23	D2
	A3		C29	D3
	A4		C35	
	A5			
Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros	A1	B1	C21	D1
	A2	B3	C23	D2
	A3	B5	C29	D3
	A4		C35	
	A5			
Dar explicacións sobre as implicacións ambientais e de sustentabilidade dun determinado problema	A1	B1	C29	D1
	A2		C36	D2
	A3			D3
	A4			
	A5			
Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas	A1	B3	C21	D1
	A2		C23	D2
	A3		C29	D3
	A4		C35	
	A5			
Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga	A1	B3	C21	D1
	A2		C23	D2
	A3		C29	
	A4		C35	
	A5		C36	
Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións	A1	B3	C21	D1
	A2	B5	C23	D2
	A3		C29	D3
	A4		C35	
	A5		C36	

Contidos

Tema	
1. Introducción os motores térmicos.	1.1 Presentación da materia 1.2 Contexto enerxético mundial 1.3 Descarbonización do mercado enerxético 1.4 Tendencias futuras
2. Características dos MCIA	2.1 Clasificación dos motores térmicos 2.2 Funcionamento dos motores de combustión interna alternativos (MCIA) 2.3 Partes dos MCIA 2.4 Nomenclatura e parámetros fundamentais
3. Ciclo aire	3.1 Procesos termodinámicos 3.2 O ciclo Otto 3.3 O ciclo Dual ou Sabathé 3.4 O ciclo Diesel
4. O ciclo real	4.1 A mestura de gas real 4.2 Evolución do coeficiente adiabático 4.3 Perdas de bombeo 4.4 Perdas de combustión 4.5 Perdas de expansión 4.6 Factor de calidade do ciclo
5. Circuitos auxiliares en MCIA	5.1 Sistema de refrixeración 5.2 Sistema de lubricación
6. Procesos de renovación da carga en motores 4 tempos	6.1 O sistema de distribución 6.2 O rendemento volumétrico 6.3 Perdas de carga no proceso de renovación 6.4 Calado real da distribución 6.5 Sistemas de distribución variable 6.6 Sistemas de admisión dinámicos
7. Sobrealimentación	7.1 Vantaxes da sobrealimentación nos MCIA 7.2 Sobrealimentadores volumétricos 7.3 Turboalimentadores 7.4 Intercooler

8. Combustión en MEP	8.1 Dosado e mestura nos MEP 8.2 Curvas características 8.3 Carburador básico 8.4 Sistema de inxección 8.5 Control en lazo pechado (sonda lambda) 8.6 Fases de combustión en MEP 8.7 Combustión anormal: picado 8.8 Combustión anormal: ignición superficial 8.9 Factores influentes na combustión
9. Combustión en MEC	9.1 O tempo de retardo 9.2 Fases de combustión en MEC 9.3 Parámetros influentes 9.4 Sistemas de inxección MEC
10. Emisións de contaminantes	10.1 Emisións dos MEP 10.2 Emisións dos MEC 10.3 Catalizador 10.4 Sistemas EGR 10.5 Normativa anticontaminación (EURO)
11. Tendencias futuras	11.1 Combustibles alternativos 11.2 Sistemas híbridos e eléctricos
12. Turbomáquinas térmicas	12.1 Ciclo Brayton 12.2 Partes da turbina de gas 12.3 Compresores 12.4 Cámara de combustión 12.5 Turbina 12.6 Alternativas construtivas

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	65	90
Prácticas de laboratorio	16	4.5	20.5
Resolución de problemas	7	30	37
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Explicación maxistral clásica en pizarra con presentación en transparencias, vídeos e calquera material que o profesorado considere útil para facer comprensible o temario da materia.
Prácticas de laboratorio	Realizacións de prácticas de laboratorio aplicadas. As actividades consistirán na desmontaxe de motores térmicos, utilización de banco de potencia, medición de emisións...
Resolución de problemas	Resolución de problemas reais de motores térmicos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de tutorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de tutorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de tutorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Lección maxistral	Cuestións de resposta curta, tipo test ou para desenrolar RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións ambientais e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.	50	A1 B1 C21 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C29 D3 A4 C35 A5 C36
Prácticas de laboratorio	Entrega das memorias dos traballos realizados durante as prácticas RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións ambientais e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.	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 NA MATERIA: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións ambientais e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.	38	A1 B1 C21 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C29 D3 A4 C35 A5 C36
Exame de preguntas obxectivas	Exame final de teoría e problemas para o alumnado de avaliación única ou de continua que non superou algún parcial. O seu peso sobre a nota varía entre o 0-100% dependendo do caso. RRESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.	0	A1 B1 C21 D1 A2 B3 C23 D2 A3 B5 C29 D3 A4 C35 A5 C36

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA

Realizaranse unha serie de probas parciais que serven para liberar contido do exame final establecido no calendario do centro. O alumnado que curse a materia por esta modalidade deberá entregar cuberta e con fotografía a ficha de alumno/a antes do primeir parcial. O alumnado que suspenda algún parcial só poderá recuperar esa parte nesta convocatoria. De non conseguilo, deberá presentarse á convocatoria de segunda oportunidade coa materia completa. Os exames parciais inclúen unha parte de teoría (clases maxistrais) e problemas. A asistencia ás prácticas de laboratorio non é obrigatoria, pero representa un 12% da nota de avaliación continua (revisión de entregables en cada práctica).

Se a nota media global é superior a 5 pero non se superaron todas as probas parciais, a nota da acta será de 4,9 (suspenso).

AVALIACIÓN GLOBAL

O alumnado que renuncie á avaliación continua terá dereito a un exame final cunha puntuación do 100%, cuxo contido virá determinado polo temario das clases maxistrais (teoría), a resolución de problemas e as prácticas.

SEGUNDA OPORTUNIDADE

O alumnado que non supere a materia na primeira oportunidade terá dereito a realizar outro exame final cunha puntuación do 100 % na data establecida no calendario oficial do centro.

Calendario de exames. Verificar/consultar información actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenos>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Sistemas térmicos/V09G291V01205

Transmisión de calor/V09G291V01206

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G291V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía de combustibles alternativos				
Materia	Tecnoloxía de combustibles alternativos			
Código	V09G291V01309			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría 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			
Descrición xeral	Os combustibles alternativos (directiva 2014/94/UE) son aqueles combustibles ou fontes de enerxía que substitúen completa ou parcialmente aos combustibles fósiles clásicos (petróleo, carbón e gas natural). Considéranse combustibles deste tipo: a electricidade, o hidróxeno, os combustibles sintéticos e o gas natural. Nesta materia desenvólvense os sistemas de produción de biocombustibles a partir de biomasa e a produción de enerxía eléctrica mediante o uso de pilas de combustible. Estes métodos de obtención de enerxía desenvólvense nos últimos anos e xorden como alternativa que non incrementa as emisións de dióxido de carbono á atmosfera e teñen unha gran importancia dada a situación enerxética actual a nivel mundial. Cobren así unha dobre vertente enerxética e ambiental, contribuíndo ao desenvolvemento sustentable do planeta. O obxectivo da materia é que o alumnado adquira os coñecementos xerais sobre a produción de biocombustibles e a obtención de electricidade con células de combustible, así como as aplicacións que teñen nos distintos sectores e o potencial que poden supor as investigacións futuras nestes sectores e os seus campos de aplicación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores
C25	Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valoración e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.
C28	Coñecemento aplicado dos fundamentos de enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía
C32	Coñecer, comprender e empregar os principios de aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.

D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D6	Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
D8	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer os procesos de produción dos biocombustibles para integralos no marco normativo ambiental actual	A1 A3	B3	C24	D1 D2 D3
Identificar e comprender as etapas clave dos procesos fermentativos	A3	B5	C28	D3 D8
Comprender as vantaxes inherentes da biotecnoloxía fronte aos procesos de produción convencionais	A1 A2 A4	B1	C24	D1 D2 D3
Identificar os distintos residuos agrícolas e industriais que poden converterse en materias primas na produción de biocombustibles	A3 A4	B5	C24 C25 C32	D3 D6
Saber avaliar de maneira crítica a información bibliográfica necesaria para deseñar adecuadamente un proceso de produción de biocombustibles	A4 A5	B3 B5	C24	D1 D2
Saber integrar os principios de igualdade de xénero para constituír grupos de traballo en enxeñaría	A2 A3 A5	B3	C24	D3 D8

Contidos

Tema	
A Biomasa e a súa transformación como fonte de enerxía	Tipos e clasificación da biomasa. Situación actual da biomasa como fonte de enerxía. Procesos de aproveitamento enerxético da biomasa: valorización de residuos agroforestais Caracterización de biomases para produción de biocarburantes. Concepto de biorrefinería
Introdución aos biocombustibles	Panorama enerxético actual. Fontes de enerxía emerxentes: biorrefinerías. Produción. Clasificación. Materias primas para a obtención de biocombustible: aceites vexetais, residuos de biomasa e cultivos enerxéticos
Produción de Biogás e biometano para obter enerxía	Situación actual e futura. Tecnoloxías para a dixestión anaerobia. Tecnoloxías para a purificación do biogás a biometano
Produción de Biodiesel como combustible: procesos, catalizadores e reactores	Composición e propiedades como combustible. Norma UNE EN 1424 de calidade do Biodiesel Uso directo de emulsions. Problemas de almacenamento. Obtención de biodiesel. Materias primas: Cultivos enerxéticos e microalgas: extracción de aceite Pirólisis de aceites vexetais. Transesterificación: mecanismo e cinética, requirimentos da alimentación, catálisis homoxénea e catálisis heteroxénea, tecnoloxías de reacción e condicións de operación. Viabilidade económica da utilización do biodiesel Valorización de glicerol como residuo de produción de biodiesel.
Produción de Bioetanol como combustible de primeira e segunda xeración	Obtención e purificación do etanol a partir de biomasa. Estado tecnolóxico da fermentación de biomasa. Purificación do bioetanol. Propiedades como combustible. Transformación a olefinas e combustibles de automoción.
Produción de Hidróxeno e almacenamento	Introdución ao uso do hidróxeno como combustible: Problemas do sistema enerxético actual. Métodos de obtención de hidróxeno: Electrólisis e fotoelectrólisis da auga. Descomposición térmica da auga. Descomposición térmica de hidrocarburos. Descomposición fotocatalítica da auga. Descomposición fotobiológica Acumulación de hidróxeno: Características do sistema acumulador. Métodos de acumulación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	60	86
Saídas de estudo	4	0	4
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Simulación	8	14.5	22.5
Traballo tutelado	4	15	19
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición de contidos mediante presentación e/ou explicación por parte do profesorado en sesións de 2 h por semana até un total das 30 h que indica a guía docente. Nas sesións se intercalarán preguntas curtas, estudos de casos e cuestións como a interpretación científica de noticias de actualidade.
Saídas de estudo	No noso caso son visitas a industrias que serven de apoio á docencia presencial. O alumnado pode comprobar a aplicación real dalgúns aspectos apensos nas clases teóricas ou no laboratorio, analiza outras formas de traballar, toma conciencia das dimensións e funcionamento dos equipos, achegándose á realidade industrial. Estas visitas están planificadas adecuadamente cos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	De forma xeral, en cada unha das prácticas o estudantado realizan a parte experimental en grupos de dous ou tres membros para favorecer o traballo en equipo; así como, para simplificar a toma de datos experimentais. En cada un dos postos do laboratorio o alumnado dispón dun guion que favorece o seguimento das instrucións que se dan no mesmo, tomando os datos experimentais que se indiquen e, aplicando as expresións matemáticas correspondentes ao fundamento teórico no que se basea o desenvolvemento experimental. Así, cada unha das prácticas que desenvolve o alumnado, divídese en catro pasos, organizándose o período de experimentación (presencial, P) e as sesións non presenciais (NP): Contextualización polo profesorado; e Experimentación, Realización de cálculos e Realización de informe polo grupo de traballo
Simulación	Realízase a simulación mediante software comercial dun proceso de produción dun biocombustible en grupos de varios estudantes. Esta metodoloxía é o colofón ao proceso de aprendizaxe tras a adquisición do fundamento teórico na lección maxistral, a experimentación nas prácticas de laboratorio e a visión industrial nas saídas de estudo. Nesta actividade foméntase que o grupo busque bibliografía e lembre as instalacións e/ou equipos cos que se traballa na empresa. Unha vez recompilada toda a información, o estudantado realizará, coa supervisión do profesorado, o deseño da planta para obter unha visión integral da produción industrial.
Traballo tutelado	Nesta actividade o persoal docente expón un problema real que deben resolver o estudantado en grupos de traballo nun tempo determinado. Para abordar a tarefa, é necesario que o estudantado leve a cabo as diferentes fases do proxecto, é dicir, que planifiquen, deseñen e executen unha serie de tarefas de forma coordinada e organizada, o que esixe a aplicación dos coñecementos adquiridos e un uso eficiente dos recursos dispoñibles.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O persoal docente introduce a formulación teórica da práctica, o problema a resolver e os pasos que deben realizarse para abordalo. Ademais, levará a cabo algúns pasos a modo demostrativo, aínda que deixará ao estudantado que traten de resolver partes concretas, cuxa solución mostrará tras un tempo, para proseguir cos seguintes pasos até finalizar a práctica.
Traballo tutelado	O persoal docente expón un proxecto e os seus principais obxectivos e o grupo de estudantes debe tratar de abordalo en varias sesións. As solucións envíanse ao profesorado para a súa posterior avaliación. En concreto, na materia expónse un proxecto final que o estudantado ten que abordar cos coñecementos adquiridos durante o proceso de aprendizaxe.
Simulación	O persoal docente indica ao grupo de estudantes o proceso de produción do biocombustible seleccionado que se deseñará en varias sesións. O manexo do software científico abordarase nunha sesión teórica e as diferentes cuestións tecnolóxicas resolveranse en titorías solicitadas polos grupos de traballo. O proxecto final deféndese nunha exposición oral e a avaliación realízase seguindo unha rúbrica proposta con antelación.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Prácticas de laboratorio	Ao finalizar cada práctica deberase responder a un cuestionario por parte do grupo. Valorarase, ademais do contido, a comprensión da práctica, a capacidade de síntese, a redacción e a presentación do informe. A cualificación final, comprendida entre 0 e 10 e será a media das cualificacións obtidas nos diferentes informes realizados de cada práctica. Resultados previstos na materia: - Coñecer os procesos de produción dos biocombustibles para integralos no marco normativo ambiental actual - Identificar e comprender as etapas cruce dos procesos fermentativos - Comprender as vantaxes inherentes da biotecnoloxía fronte aos procesos de produción convencionais - Identificar os distintos residuos agrícolas e industriais que poden converterse en materias primas na produción de biocombustibles - Saber avaliar criticamente a información bibliográfica necesaria para deseñar adecuadamente un proceso de produción de biocombustibles - Saber integrar os principios de igualdade de xénero para constituír grupos de traballo en enxeñaría	10	A3 A5	B1 B3	C25 C28 C32	D3 D6 D8
Simulación	A avaliación desta actividade realizarase mediante o envío ao persoal docente do diagrama de fluxo da planta de produción do biocombustible, así como do arquivo que utilizaron durante as sesións prácticas. Resultados previstos na materia: - Coñecer os procesos de produción dos biocombustibles para integralos no marco normativo ambiental actual - Identificar e comprender as etapas cruce dos procesos fermentativos - Comprender as vantaxes inherentes da biotecnoloxía fronte aos procesos de produción convencionais - Identificar os distintos residuos agrícolas e industriais que poden converterse en materias primas na produción de biocombustibles - Saber avaliar criticamente a información bibliográfica necesaria para deseñar adecuadamente un proceso de produción de biocombustibles - Saber integrar os principios de igualdade de xénero para constituír grupos de traballo en enxeñaría	5	A5	B1 B3	C24 C25 C28 C32	D2 D3 D6
Traballo tutelado	O alumnado elabora un proxecto directamente relacionado cos temas teóricos. Ao finalizar o mesmo deberán entregar unha pequena memoria e expor publicamente o traballo durante un máximo de 10 minutos. Por último, posto que o informe e o proxecto realizouse en grupo a avaliación complétase cun exame oral, durante o cal o profesorado formula preguntas aos/as estudantes que lle sirvan para profundar e aclarar os aspectos necesarios e para comprobar cal foi a contribución de cada un dos membros do grupo nese informe. Resultados previstos na materia: - Coñecer os procesos de produción dos biocombustibles para integralos no marco normativo ambiental actual - Identificar e comprender as etapas cruce dos procesos fermentativos - Comprender as vantaxes inherentes da biotecnoloxía fronte aos procesos de produción convencionais - Identificar os distintos residuos agrícolas e industriais que poden converterse en materias primas na produción de biocombustibles - Saber avaliar criticamente a información bibliográfica necesaria para deseñar adecuadamente un proceso de produción de biocombustibles - Saber integrar os principios de igualdade de xénero para constituír grupos de traballo en enxeñaría	10	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C25 C28 C32	D1 D3 D6 D8
Exame de preguntas obxectivas	A avaliación dos coñecementos acadados polo alumnado nas leccións maxistras farase mediante dúas probas escritas nas datas fixadas previamente. Esta actividade consta dun cuestionario de preguntas tipo test relacionadas coa materia. A proba será cualificada, segundo a lexislación vixente, cunha nota final comprendida entre 0 e 10. Resultados previstos na materia: - Coñecer os procesos de produción dos biocombustibles para integralos no marco normativo ambiental actual - Identificar e comprender as etapas cruce dos procesos fermentativos - Comprender as vantaxes inherentes da biotecnoloxía fronte aos procesos de produción convencionais - Identificar os distintos residuos agrícolas e industriais que poden converterse en materias primas na produción de biocombustibles - Saber avaliar criticamente a información bibliográfica necesaria para deseñar adecuadamente un proceso de produción de biocombustibles	40	A1 A5	B1	C25 C28 C32	D2 D3 D8

Resolución de problemas e/ou exercicios	Esta avaliación consta dunha proba que se enmarca na data oficial de exames e nela procédese á resolución de varios problemas de forma autónoma. A proba realízase nos primeiros 10 min da clase. Resultados previstos na materia: - Coñecer os procesos de produción dos biocombustibles para integralos no marco normativo ambiental actual - Identificar e comprender as etapas cruce dos procesos fermentativos - Comprender as vantaxes inherentes da biotecnoloxía fronte aos procesos de produción convencionais - Identificar os distintos residuos agrícolas e industriais que poden converterse en materias primas na produción de biocombustibles - Saber avaliar críticamente a información bibliográfica necesaria para deseñar adecuadamente un proceso de produción de biocombustibles	35	A2 B1 C24 D1 A5 B3 C25 D2 C28 D3 C32 D8
---	---	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

1.- Avaliación continua: O alumnado poderá renunciar ao sistema de avaliación continua no prazo fixado o día de presentación da materia. Nesta modalidade de avaliación:- O exame de preguntas obxectivas e resolución de problemas debe acadar un mínimo do 50 % da nota máxima para superar a materia.- A cualificación final incluírá a realización das prácticas de laboratorio, o traballo dirixido, a resolución de problemas e/ou exercicios, a simulación e o exame de preguntas obxectivas.

2.- Segunda oportunidade: 2.1. Cando a cualificación da simulación, das prácticas de laboratorio e do traballo supervisado sexa superior a 5 puntos sobre 10, conservárase con vistas a esta oportunidade, sendo polo tanto só necesario realizar o exame de preguntas obxectivas. 2.2 Cando a cualificación da simulación, das prácticas de laboratorio e do traballo supervisado sexa inferior a 5 puntos sobre 10, a cualificación basearase unicamente na realización dun exame final, que incluírá cuestións correspondentes ás prácticas de laboratorio, a simulación e traballo supervisado. Para superar a materia será necesario acadar unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10.

3.- Avaliación global: Cando se renuncie á avaliación continua, a cualificación basearase unicamente na realización dun exame final, que incluírá cuestións correspondentes a prácticas de laboratorio, simulación e traballos tutelados. Para superar a materia será necesario acadar unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10. Calendario de exames: Consulta/consulta actualizacións na páxina web do centro: <http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

Bibliografía. Fontes 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>,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos/V09G291V01302

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía ambiental/V09G291V01207

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Química/V09G291V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xestión da enerxía térmica				
Materia	Xestión da enerxía térmica			
Código	V09G291V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Eguía Oller, Pablo			
Profesorado	Eguía Oller, Pablo			
Correo-e	peguia@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Introdución á xestión enerxética para a adquisición de coñecementos básicos necesarios para a auditoría enerxética. Contempla desde a análise económica dun investimento ata a simulación térmica dun edificio. O alumnado obterá soltura no emprego de técnicas como a coxeneración, o uso dos distintos combustibles ou a eficiencia enerxética, así como unha visión xeral da regulamentación vixente. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C39	Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía
C40	Comprensión e dominio dos conceptos sobre aforro e eficiencia enerxética, así como xestión da mesma e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría enerxética
C41	Capacidade para a innovación no desenvolvemento de novas liñas, proxectos e produtos no campo da Enxeñaría enerxética
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D4	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aforro enerxético.	A1	B1	C2	D1
	A1	B5	C8	D3
	A3	B7	C11	D4
	A5		C39 C41	D5
Comprender os aspectos básicos da coxeración	A1	B4	C3	D1
	A1	B5	C6	D2
	A2	B6	C9	D3
	A2	B8	C40	D3
	A5			D4
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de auditorías enerxéticas	A4	B1	C39	D5
	A5	B3	C40	
		B5	C41	
Profundar nas técnicas de eficiencia enerxética	A1	B1	C39	D2
	A1	B3		D3
	A2	B3		D4
	A2	B7		D5
	A3			
	A4			
	A4			
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos	A1	B1	C5	D1
	A4	B3	C40	D1
	A5	B5		D2
	A5			D3
Coñecer a normativa e os regulamentos que se necesitan nas instalacións térmicas	A3	B3	C39	D1
	A5	B5	C40	D3
			C41	D5
Proxectar un sistema de aforro enerxético mediante a integración de procesos e tecnoloxías	A2	B1	C39	D1
	A3	B3	C40	D2
	A4	B5	C41	D3
	A5			D4 D5

Contidos

Tema	
1. A SOCIEDADE E A UTILIZACIÓN DA ENERXÍA	Introdución. Conceptos básicos. Enerxía e sociedade. Fontes de enerxía: renovables e non renovables. Utilización e xestión da Enerxía. Eficiencia enerxética. Enerxía e medio ambiente
2. A AUDITORÍA ENERXÉTICA	Xestión enerxética. Formulación enerxética. Fases dunha auditoría. Xustificación dos investimentos. Simulacións Enerxéticas de Edificios.
3. ANÁLISE ECONÓMICA	Introdución á análise económica. Capital no tempo. Criterios de avaliación de investimentos
4. COMBUSTIBLES	A enerxía e os combustibles. Almacenamento, transporte e manipulación de combustibles. Regulamentación.
5. AUDITORÍAS INDUSTRIAIS	Introdución. Diferenzas principais co sector terciario. Caldeiras e sistemas de xeración térmica. Simulacións de Instalacións Térmicas.
6. LEXISLACIÓN E ESTRUCTURA TARIFARIA DOS COMBUSTIBLES	Introdución. Tarifas Eléctricas. Tarifas de Gas Natural. Tarifas de GLP. Tarifas de Gasóleo. Tarifas de Biomasa. Tarifas de Carbón
7. PROXECTOS DE AFORRO E MELLORAS	Recursos naturais. Residuos enerxéticos. Melloras na construción. Perdas en motores. Programas de aforro. Uso das simulacións en proxectos de aforro enerxético.
8. REGULAMENTO DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS	REAL DECRETO 1027/2007. Anexo Parte 1: Disposicións xerais. Anexo Parte 2: Instrucións técnicas.
9. INSTRUMENTACIÓN	Parámetros de demanda. Condicións térmicas interiores. Condicións da envolvente. Medidas de eficiencia enerxética.
10. COXENERACIÓN	Introdución: definicións e parámetros. Clasificación dos sistemas de coxeneración. Sistemas de coxeneración. Coxeneración na industria e no sector terciario. Proxectos de coxeneración e aforros. Lexislación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	12	12	24
Prácticas con apoio das TIC	20	20	40
Presentación	2	2	4

Lección maxistral	12	15	27
Traballo tutelado	4	4	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	20	22.5
Traballo	0	24.5	24.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Formulación de problemas, análises, resolución e debate sobre os resultados. Consolidación de contidos tratados nas clases maxistrais.
Prácticas con apoio das TIC	Desenvolvemento de material informático para a resolución de problemas complexos reais. Introducción a conceptos avanzados de simulación e tratamento de datos. O alumnado entregará memorias dos traballos realizados semanalmente que serán valorados para a nota final.
Presentación	Durante as últimas semanas procederase a expor individualmente o traballo realizado durante o curso
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia. Previamente á explicación en sesión maxistral recomendarase a lectura do tema a tratar.
Traballo tutelado	Entrega dun informe sobre simulación das condicións ambientais interiores en edificios e cumprimento da normativa existente ao respecto.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	O alumnado poderá ir expoñendo as súas dúbidas e avanzando no dominio das auditorías enerxéticas cada semana nas prácticas informáticas. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas con apoio das TIC	Elaboración semanal das partes dunha auditoría enerxética. Avalíanse todos os resultados considerados na asignatura.	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D5
Presentación	Presentación oral do traballo realizado semanalmente en horas de prácticas e fóra de clase. Avalíanse todos os resultados considerados na asignatura.	5	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D4 D5
Traballo tutelado	Simulación dunha instalación de climatización con Energyplus. Avalíanse todos os resultados considerados na asignatura	10	A1 A2 A4	B5	C40 C41	D2 D3 D5
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba necesaria para poder superar a materia onde se preguntará sobre conceptos desenvolvidos nas clases de sesión maxistral e nas prácticas en aulas de informática. Avalíanse todos os resultados considerados na asignatura.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D4 D5
Traballo	Realización dun traballo/proxecto de auditoría enerxética: formulación dun caso real, análise das posibles medidas a tomar, avaliación económica das medidas, realización dunha memoria escrita, planos e orzamentos. Avalíanse todos os resultados considerados na asignatura.	35	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B5	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D4 D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua-Primeira Oportunidade:

O alumnado deberá obter unha avaliación mínima de 5 puntos sobre 10 en todos os items/probas da materia. Na data oficial de exame realizarase a proba de preguntas de desenvolvemento soamente.

Avaliación continua-Segunda Oportunidade:

O alumnado deberá obter unha avaliación mínima de 5 puntos sobre 10 en todos os items/probas da materia. Na data oficial

de exame realizárase a proba de preguntas de desenvolvemento soamente.

Avaliación Global-Primeira e segunda oportunidade:

O alumnado que renunciou á avaliación continua entregará o traballo de auditoría antes da data oficial para o exame, valorándose como o 50% da nota total e, ademais, deberá aprobar o exame de preguntas de desenvolvemento que se valorará como o 50% da nota final.

O alumnado que non asista a clase deberá realizar unha proba sobre contidos da materia na que demostre que domina as ferramentas empregadas nas aulas de informática, ademais dun exame sobre coñecementos impartidos nas aulas de teoría onde responderá a preguntas sobre temas a desenvolver e problemas.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames/>

Bibliografía. Fontes 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 Martínez, 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, Servicio Editorial de la Universidad del País Vas, 1994

Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, **Publicaciones**, 2011

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase que o alumnado vaia ás clases teóricas e prácticas a gañar a fluidez necesaria para a realización de documentos sobre a eficiencia enerxética e auditoría enerxética. Así, de forma progresiva, pode estar facendo o traballo que vai a expoñer o final do prazo, sendo revisado e comentado polo profesorado da materia, que pode ir asesorando ó alumnado a medida que profundiza nas cuestións relacionadas coa xestión da enerxía térmica.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xestión e utilización da enerxía eléctrica				
Materia	Xestión e utilización da enerxía eléctrica			
Código	V09G291V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Cordeiro Costas, Moisés			
Profesorado	Cordeiro Costas, Moisés			
Correo-e	moises.cordeiro.costas@uvigo.gal			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Esta materia está destinada a que o alumnado coñeza polo miúdo o funcionamento do mercado eléctrico e domine as técnicas actuais dispoñibles para a análise das ofertas de compra/venda de enerxía. Ademais, tratarase de dar a coñecer a metodoloxía e os resultados obtidos das auditorías enerxéticas así como dos procedementos de xestión enerxética no ámbito industrial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C39	Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía
C42	Capacidade para analizar o réxime económico de funcionamento dos sistemas de produción de enerxía eléctrica. Coñecer o mercado de enerxía eléctrica
C43	Coñecemento e capacidade de aplicación da normativa relacionada coa eficiencia enerxética
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D4	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer o funcionamento do mercado eléctrico	A1 B1 C42 D1
	A2 B3 D4
	D5

Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de ofertas de compra/venta de enerxía no mercado eléctrico.	A1 A3 A4	B1	C42	D1
Coñecer a normativa e os conceptos relacionados coa calidade do suministro eléctrico.	A5	B3 B5	C42	D1 D4
Coñecer a metodoloxía e os resultados obtibles das auditorías enerxéticas.	A2 A3 A5	B1	C39	D1 D3 D4 D5
Coñecer a normativa relacionada coa eficiencia enerxética	A1 A2 A3	B1 B3 B5	C43	D1

Contidos

Tema	
ANÁLISIS ECONÓMICO DE REE. DESPACHO ECONÓMICO	Despacho económico de unidades de xeneración. Programación horaria e coordinación hidrotérmica.
MERCADO ELÉCTRICO. MODELOS DE MERCADO. O MERCADO ESPAÑOL, FUNCIONAMIENTO. AXENTES.	Funcionamiento do mercado eléctrico. Suxeitos do Mercado. Procedimentos de casación. Análisis de opcións de compra de enerxía.
EFICIENCIA E XESTIÓN DA ENERGÍA NAS INSTALACIÓN ELÉCTRICAS. INDICADORES. EVALUACIÓN. AUDITORÍAS. NORMATIVA.	Conceptos básicos: luminotecnia, calidade de onda, deseño instalacións. Eficiencia enerxética nas instalacións: Iluminación, aportación solar fotovoltaica. Normativa.
CALIDADE DE SUMINISTRO ELÉCTRICO. FIABILIDADE. CALIDADE DE ONDA.	Fiabilidade. Indíces de calidade deministración. Normativa.
TIPIFICACIÓN DE CONSUMOS. TARIFICACIÓN.	Introdución. Compoñentes da factura eléctrica. Tipos de tarifas eléctricas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	32.5	58.5
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Prácticas con apoio das TIC	10	20	30
Seminario	4	20	24
Traballo	0.5	15	15.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá nos grupos de clase o contido da materia.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse prácticas experimentais nas que se visualicen empíricamente conceptos tratados nas leccións maxistrais
Prácticas con apoio das TIC	Realizaranse problemas e exercicios prácticos que requiran soporte informático, busca de información, uso de programas de cálculo, ...
Seminario	Realizaranse problemas e exercicios prácticos concretos que requiran soporte informático, busca de información, uso de programas de cálculo, ...

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Seminario	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Prácticas con apoio das TIC	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación							
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Traballo	Proporanse varios proxectos ao alumno que darán solución a problemas complexos	30	A2 A4	B1 B3 B5	C39 C43	D1 D3 D4 D5	
	Resultados previstos na materia: -Coñecer o funcionamento do mercado eléctrico. -Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de ofertas de compra/venta de enerxía no mercado eléctrico. -Coñecer a normativa e os conceptos relacionados coa calidade do suministro eléctrico. -Coñecer a metodoloxía e os resultados obtibles das auditorías enerxéticas. -Coñecer os procedementos para a xestión enerxética no entorno industrial.						
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proporanse problemas globais ao alumno, no que terá que realizar unha formulación, unhas operacións e dar unha solución. Isto farase ó longo do cuatrimestre.	35	A1 A2 A3	B1	C42 C43		
	Resultados previstos na materia: -Coñecer o funcionamento do mercado eléctrico. -Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de ofertas de compra/venta de enerxía no mercado eléctrico. -Coñecer a normativa e os conceptos relacionados coa calidade do suministro eléctrico.						
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proporanse problemas globais ao alumno, no que terá que realizar unha formulación, unhas operacións e dar unha solución. Este examen realizarase na data oficial indicada no calendario do centro.	35	A1 A2 A3 A5	B1	C42 C43		
	Resultados previstos na materia: -Coñecer a metodoloxía e os resultados obtibles das auditorías enerxéticas. -Coñecer os procedementos para a xestión enerxética no entorno industrial.						

Outros comentarios sobre a Avaliación

1.- Consideracións sobre a avaliación continua

As prácticas pódense recuperar en calquera das edicións do exame final da materia.

A nota de calquera das partes gárdase ao longo do curso, pero non se manterá para os cursos seguintes.

Para superar a materia será preciso conseguir polo menos 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes.

2.- Consideracións sobre a segunda oportunidade

O alumnado que non supere algunha das partes da avaliación continua ou renuncie á mesma terá oportunidade de recuperala na segunda oportunidade

3.- Consideracións sobre a avaliación global

O alumnado que renuncie á avaliación continua terá dereito a realizar un exame global no que se avaliará do 100% dos contidos da materia.

O calendario de exames aparecerá publicado na web do centro.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Grainger, John J.; Stevenson, William D., **Análisis de sistemas de potencia**, 1ª Edición, McGraw Hill, 1996

Gómez Expósito, Antonio, **Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica**, 1ª Edición, McGraw Hill, 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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Uso eficiente da enerxía eléctrica/V09G291V01414

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Traballo de Fin de Grao/V09G291V01991

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Sistemas eléctricos de potencia/V09G291V01306

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Organización de empresas				
Materia	Organización de empresas			
Código	V09G291V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OP	Curso 4	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Bellas Rivera, Roberto			
Profesorado	Bellas Rivera, Roberto			
Correo-e	rbellas@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é introducir ao alumnado nos conceptos, modelos e metodoloxías para unha organización eficiente da produción e das operacións na empresa.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C54	Coñecementos aplicados de organización de empresas
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas coa Organización e a Xestión da Produción	B1 B3 B5	C54	D2 D5
Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción	B1 B3 B4 B5	C54	D2 D5
Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción	B1 B3 B4 B5	C54	D2 D5
Realizar unha valoración dos postos de traballo desde un enfoque que axude ao desenvolvemento das persoas cunha perspectiva de eficiencia e igualdade	B1 B3 B4 B5	C54	D2 D5

Contidos

Tema	
TEMA 1	CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS
TEMA 2	PREVISIÓN DA DEMANDA
TEMA 3	XESTIÓN E CONTROL DE INVENTARIOS
TEMA 4	XESTIÓN DA PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAIS

TEMA 5	INTRODUCCIÓN AO ESTUDO DO TRABALLO
TEMA 6	XESTIÓN LEAN
TEMA 7	INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A XESTIÓN AMBIENTAL, E A SEGURIDADE E SAÚDE NO TRABALLO
PRÁCTICAS	As prácticas constituirán unha aplicación dos conceptos e métodos tratados nas aulas de teoría e realizaranse empregando os medios informáticos axeitados ao seu contido. Estas estarán programadas acorde a evolución das aulas de teoría.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	34	68	102
Prácticas con apoio das TIC	16	18.5	34.5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	6	7.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	5	6

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices do traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento adecuado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi) baixo a modalidade de concertación previa
Prácticas con apoio das TIC	O profesorado atenderá as dúbidas do alumnado persoalmente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi) baixo a modalidade de concertación previa

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas con apoio das TIC	Para superar a materia é imprescindible superar o 75% das prácticas desenvolvidas ao longo do cuadrimestre. Con esta metodoloxía traballaranse todos os resultados previstos na materia	0	B1	C54
Exame de preguntas obxectivas	Ao longo do cuadrimestre realizaranse dúas probas tipo test de contido teórico-práctico. Cada unha delas terá un peso na calificación final da materia do 30%. Con esta metodoloxía traballaranse todos os resultados previstos na materia	60	B1 B3 B5	C54
Exame de preguntas de desenvolvemento	Na data establecida polo Centro na súa planificación académica realizarase un exame final de preguntas de desenvolvemento que constituirá o 40% da calificación final da materia. Con esta metodoloxía traballaranse todos os resultados previstos na materia	40	B1 B3 B5	C54 D2

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. AVALIACIÓN CONTINUA

A cualificación final no sistema de avaliación continua determinarase a través das seguintes probas e actividades:

- Dúas probas tipo test de contido teórico-práctico. A primeira proba realizarase pola metade do cuadrimestre e a segunda ao concluir este. Cada unha delas terá un peso na calificación final da materia do 30%.
- Exame final. Consistirá en varias preguntas de desenvolvemento e realizarase na data establecida polo Centro na planificación académica. Este exame suporá o 40% da cualificación final da materia.

- Prácticas. Será imprescindible para superar a materia polo sistema de avaliación continua superar o 75% das prácticas desenvolvidas ao longo do cuadrimestre.

2. AVALIACIÓN GLOBAL

A cualificación final será a obtida nunha proba global que se realizará na data establecida polo Centro na planificación académica. Este exame dará a posibilidade de obter o 100% da cualificación.

3. CONVOCATORIA DE 2ª OPORTUNIDADE

Nesta oportunidade aplicaranse os criterios de avaliación establecidos nos apartados anteriores en función do sistema de avaliación elixido polo/a alumno/a.

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Empresa: Dirección e xestión/V09G291V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Proxecto colaborativo				
Materia	Proxecto colaborativo			
Código	V09G291V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Enxeñaría eléctrica Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos Enxeñaría química Estatística e investigación operativa Informática Matemática aplicada II Tecnoloxía 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/			
Descrición xeral	Propónse a realización dun traballo en grupos de 3/4 alumnos/as como máximo. O obxectivo e contido de cada traballo implicará a titorización de ámbitos multidisciplinares no ámbito da enxeñaría enerxética. Os equipos están supervisados por dous profesores/as de diferentes Departamentos para enriquecer e facilitar sinerxías entre as distintas áreas de traballo. O desenvolvemento do proxecto incluírá formación en metodoloxías para o desenvolvemento de proxectos e defenderase ao final do curso como parte do proceso de avaliación da materia. Elaborarase un informe técnico que inclúa os obxectivos do proxecto, a planificación das actividades, a organización do traballo, a descrición das tarefas realizadas e os resultados. Posteriormente, farase unha presentación pública do proxecto nunha conferencia			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
C56	Capacidade para a xestión económica e de recursos humanos dun proxecto do ámbito da enxeñaría da enerxía
C57	Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coa enerxía.
D6	Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
D7	Capacidade para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega.
D8	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Aprender a traballar en grupo nun proxecto	B3	C57	D6
Planificar as actividades e accións nun proxecto en grupo	B1 B2	C56	D6 D7 D8
Integrar as habilidades propias nun grupo multidisciplinar	B4	C57	D6
Comunicar resultados dun proxecto a públicos especializados e non especializados	B4	C57	D7

Contidos

Tema	
1. Traballo en equipo: Os contidos para cada equipo de traballo son específicos do proxecto que estean a desenvolver. En calquera caso, trátase de contidos multidisciplinares	O equipo de traballo eficaz O rol de líder Variables que afectan á eficiencia dos grupos
2. Redacción técnica	Informe executivo Fases na elaboración dun informe técnico
3. Presentacións en público: Elementos cruce dunha presentación. Axudas para unha presentación eficaz	Preparación dunha boa presentación: -Estratexia -Estrutura -Exemplos -Elementos a ter en conta

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	6	0	6
Traballo tutelado	2	20	22
Aprendizaxe baseado en proxectos	18	90	108
Actividades introdutorias	2	9.5	11.5
Presentación	1.5	0	1.5
Autoavaliación	1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Transmítense as habilidades necesarias para a presentación oral e escrita. Búscase sentar as bases do traballo en equipo. Actividade individual. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B2, D7 e C57.
Traballo tutelado	Seguimento e revisión da marcha dos proxectos, con presentacións curtas e discusións. Actividade en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B1, B3, B4 e D6
Aprendizaxe baseado en proxectos	O equipo de estudantes ten que abordar un proxecto, ben proposto por eles/as ou ben proposto polo profesorado que tutoriza. Durante a duración da materia o equipo deberá cooperar para alcanzar os obxectivos do proxecto; como supervisión contarán cunha hora semanal con ambos os titores/as. Recoméndase a elaboración dun sitio web para que cada equipo documente os traballos que vai desenvolvendo ao longo do curso. Todos os membros do equipo teñen que ser capaces de defender o seu proxecto ao final do curso tanto nunha presentación oral como nas sesións de seguimento. Actividade en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B1, B2, B3, B4, D6, D8, C56, e C57.
Actividades introdutorias	Cada equipo ten que defender o seu proxecto nunha presentación oral final e nunha sesión de pósteres pública. A presentación pode ser feita por un ou máis membros do equipo, e ten que incluír evidencias que ilustren o traballo realizado e os resultados alcanzados. Ao final da presentación todo o equipo ten que estar dispoñibles para unha quenda de preguntas. A sesión de pósteres require a presenza de todos os membros do equipo. Con polo menos unha semana de antelación deberá enviarse o informe técnico ao comité evaluador. Actividade en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B1, C57, D6, D7 e D8.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	O profesorado da materia que imparte esta docencia estará dispoñible durante as horas de tutorías para a resolución de dúbidas e preguntas sobre estas actividades. O profesorado establecerá os seus horarios de tutorías ao principio do cuadrimestre.
Traballo tutelado	O profesorado da materia estará dispoñible durante as horas de seguimento para a resolución de dúbidas e preguntas sobre o desenvolvemento destes traballos. O profesorado establecerá os seus horarios de tutorías ao principio do cuadrimestre.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Cada equipo disporá do apoio de dous titores/as para o desenvolvemento do seu proxecto e a resolución de dúbidas e preguntas que poidan exporse sobre o mesmo durante as horas de tutorías. O profesorado establecerá os seus horarios de seguimento ao principio do cuadrimestre.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Traballo tutelado	O grupo de estudantes debe tratar de abordar as diferentes cuestións de desenvolvemento do proxecto en varias sesións. As solucións, que deben avaliar os titores despois das sesións de seguimento, enviaranse para a súa avaliación ao tribunal. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	20	B1 B3 B4	C56 C57	D6 D8
Aprendizaxe baseado en proxectos	A cualificación basearase nas recomendacións dos titores/as. Para un seguimento adecuado do desenvolvemento do proxecto, o profesorado pode solicitar diferentes tipos de evidencias, orais e/ou escritas, incluíndo informes parciais e/ou finais. Cada parella de titores, asistido por unha rúbrica, entregará unha recomendación xustificada aos membros do tribunal evaluador sobre a metodoloxía de traballo do equipo e o rendemento dos seus membros na consecución dos obxectivos do proxecto. A cualificación non ten por que ser idéntica para todos os membros do equipo. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	40	B1 B2 B3 B4	C56 C57	D6 D8
Presentación	Esta parte da avaliación, por parte do tribunal e coa asistencia dunha rúbrica, farase tendo en conta a presentación, o informe técnico e a sesión de pósteres. A asistencia a esta xornada final será obrigatoria para todo o alumnado, que debe enviar cunha semana de antelación o informe técnico para axudar na súa avaliación. A cualificación non ten por que ser idéntica para todos os membros do equipo; aqueles alumnos/as que non contribúan adecuadamente ao esforzo colectivo levarán unha nota inferior á media do equipo. Igualmente poden levar unha nota máis alta aqueles/as estudantes que destaquen polo seu rendemento. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	30	B1	C57	D6 D7 D8
Autoavaliación	Enviarase unha rúbrica ao alumnado para que os membros do equipo realicen a avaliación das funcións do resto dos seus compañeiros/as do seu equipo. Terase en conta a avaliación dos compañeiros/as de equipo para avaliar as competencias. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	10	B1 B3 B4		D6

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua:

A avaliación desenvolverase segundo as metodoloxías de presentación e de aprendizaxe por proxectos indicadas anteriormente. É obrigatoria a asistencia a un mínimo do 80% das sesións presenciais realizadas durante o curso, tendo en conta tanto as clases tipo A como as de tipo C. As presentacións intermedias e finais serán en galego ou castelán.

2. Avaliación 2a oportunidade:

Aqueles/as estudantes/equipos que non obteñan a nota mínima para aprobar a materia na primeira oportunidade terán unha segunda oportunidade para defender de novo o seu proxecto. Neste caso, o alumnado, individualmente, deberá demostrar un dominio total do proxecto desenvolvido polo seu equipo, xunto coas achegas adicionais suficientes por parte del.

3. Valoración global:

Nesta avaliación teranse en conta todas as metodoloxías avaliáveis: aprendizaxe por proxectos, autoavaliación, traballo tutelado e presentación. O alumnado individual deberá acadar un mínimo do 50% da nota máxima para aprobar a materia.

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Energía e espazo subterráneo				
Materia	Energía e espazo subterráneo			
Código	V09G291V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Energía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e 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/			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumnado coñeza as técnicas xeofísicas, petrofísicas e xeoquímicas a empregar no estudo dunha localización relacionada co espazo subterráneo. Ademais, trataranse aspectos xeolóxicos, hidroxeolóxicos e de mecánica de rochas que afectan ao almacenamento subterráneo. En función diso, darase a coñecer a tecnoloxía empregada nos procesos de produción de hidrocarburos, así como o uso de espazos subterráneos como almacenamento de gas e residuos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
C53	Coñecer, comprender e utilizar os principios da extracción de materias primas de orixe mineral
C55	Capacidade para identificar o potencial do espazo subterráneo no ámbito da enerxía
C60	Coñecer os mecanismos de almacenamento e extracción de hidrocarburos.
D8	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
-Coñecer as técnicas geofísicas, petrofísicas e xeoquímicas a empregar no estudo dun emprazamento relacionado co espazo subterráneo.	B3		D8
-Coñecer os aspectos xeolóxicos, hidrogeolóxicos e de mecánica de rocas que condicionan o almacenamento subterráneo.		C53 C55 C60	
-Comprender o comportamento dos xacementos de hidrocarburos e os principios básicos da produción de hidrocarburos	B3	C53 C55	D8
-Coñecer a tecnoloxía empregada nos procesos de produción de HC	B3	C53	D8
-Coñecer os usos do espazo subterráneo como almacén de gases e residuos		C55 C60	

Contidos	
Tema	
Tecnoloxía de perforación de sondaxes profundas	O sistema rotary Perforación con turbina Os rúbenos Fluídos de perforación Entubación e cementación
A industria dos hidrocarburos	Producións e consumos Mercado Transporte e almacenamento
Conceptos xerais sobre xacementos	Formación de xacementos Clasificación de xacementos
Xacementos e produción	Prospección de xacementos Extracción de crudo Mecanismos de produción Tipos de pozos

Hidrocarburos non convencionais	Roca nai e roca almacén Extracción de hidrocarburos non convencionais Situación en España
Energía xeotérmica	Xacementos de auga a alta temperatura Produción e centrais xeotérmicas
Almacenamiento subterráneo de CO2	Captura, transporte e almacenamento de CO2 Tecnoloxías dispoñibles Exemplo: Proxecto Porthos (Holanda)
Almacenamiento subterráneo de gas	Tecnoloxía utilizada. Exemplos de éxito: Serrablo, Gaivota e Yela. Exemplo de fracaso: Campo Amposta (proxecto Castor)
Almacenamiento de residuos radiactivos	Tipos de residuos radioactivos. Actividade de ENRESA. Almacén do Cabril.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	0	26
Prácticas de laboratorio	16	0	16
Traballo tutelado	8	0	8
Resolución de problemas de forma autónoma	0	97.5	97.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos temas do programa por parte do profesorado
Prácticas de laboratorio	Testificación de sondaxes para caracterización do subsolo rochoso
Traballo tutelado	Traballos individuais ou en grupo
Resolución de problemas de forma autónoma	Casos propostos ao alumnado

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumnado ao que lle xurdan dúbidas sobre as leccións maxistras poderá realizar titorías por medios presenciais ou telemáticos previa concertación.
Prácticas de laboratorio	O alumnado ao que lle xurdan dúbidas sobre as prácticas de laboratorio poderá realizar titorías por medios presenciais ou telemáticos previa concertación.
Traballo tutelado	O alumnado ao que lle xurdan dúbidas sobre o traballo tutelado poderá realizar titorías por medios presenciais ou telemáticos previa concertación.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Realizarase un exame tras finalizar cada bloque de contidos tratados ao longo do curso, considerándose unha *ponderación do 25% da nota final ao realizado tras terminar o bloque 1, un 25% ao realizado tras terminar o bloque 2 e un 30% ao realizado tras terminar o bloque 3. Nesta metodoloxía se traballan todos os resultados previstos na materia.	80	B3 D8
Prácticas de laboratorio	A presentación das conclusións das prácticas non obrigatorias suporá un 20% da nota final. O alumnado que renuncie á avaliación continua poderá realizar un exame de preguntas de desenvolvemento sobre as prácticas. Nesta metodoloxía se traballan todos os resultados previstos na materia.	20	B3 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións sobre a avaliación continua

Ao longo do cuadrimestre realizaráanse tres exames de preguntas de desenvolvemento, e aquelas partes suspensas ou cuxa nota se desexe mellorar poderán ser repetidos na data do exame oficial establecido no calendario do centro.

Consideracións sobre a segunda oportunidade

Realizarase un exame de preguntas de desenvolvemento para o alumnado que non superase a materia na primeira oportunidade, onde poderá obter o 100% da calificación.

Consideracións sobre a avaliación global

O alumnado que renuncie á avaliación continua (transcorrido un período mínimo dun mes tras o comezo do período lectivo, segundo consta na normativa propia do centro) poderá realizar unha proba de avaliación global na data establecida no calendario de exames do centro

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

López, C., **Manual de sondaxes. Tecnoloxía de perforación**, ETSIM Madrid, 2000

Magdalena París, **Fundamentos de Enxeñaría de xacementos**, 2009

Bibliografía Complementaria

Fernando Plá, **Fundamentos de Laboreo de minas**, ETSIM Madrid, 2000

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría do solo aplicada a instalacións enerxéticas				
Materia	Enxeñaría do solo aplicada a instalacións enerxéticas			
Código	V09G291V01406			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e 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/			
Descrición xeral	Nesta materia presentaranse e traballaranse de forma práctica conceptos de mecánica de solos fundamentais para o correcto deseño das cimentacións empregadas habitualmente en construcións asociadas a instalacións enerxéticas, e os aspectos edafolóxicos dun solo que poden ser alterados debido a eventos contaminantes asociados a este tipo de instalacións, para a súa correcta protección e remediación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
C12	Coñecemento de xeotecnía e mecánica de solos e de rochas
C61	Identificar os mecanismos de contaminación de solos orixinados por procesos tecnolóxicos e industriais no ámbito de enxeñería da enerxía
C62	Coñecer os procesos e tecnoloxías de remediación de solos. Ser capaz de seleccionar os procesos de mediación de solos máis axeitados
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñería e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Saber interpretar informes de caracterización do terreo de cara ao deseño de cimentacións en instalacións enerxéticas.	B3	C12 C61	D1
Saber deseñar cimentacións en base a estados límite e de servizo da instalación.	B3	C12	D1
Coñecer como se comporta o solo fronte a diferentes sustancias contaminantes e os principais tratamentos de descontaminación e anulación de solos contaminados.	B3	C61 C62	D1

Contidos

Tema	
Estados límite e de servizo en solos. Carga de afundimento e asentos.	Estados límite e de servizo en solos. Concepto e cálculo de carga de afundimento e presión admisible. Determinación de asentos. Casos de estudo.
Caracterización do terreo. Resistencia ao corte. Ensaíos in situ e de laboratorio.	Recoñecemento xeotécnico do terreo. Comportamento dos solos sometidos a corte. Criterio de rotura. Ensaíos.
Cimentacións superficiais e profundas no ámbito das instalacións enerxéticas.	Tipos de cimentacións superficiais e profundas. Exemplos de utilización en instalacións enerxéticas. Xeoestruturas termoactivas. Determinación da carga de afundimento. Presión admisible e asentos. Casos de estudo.

O solo e o seu comportamento fronte a sustancias contaminantes: conceptos de autodepuración, protección e descontaminación.	Compoñentes, estrutura, porosidade, auga, fase gasosa e procesos edáficos relevantes no solo que condicionan a súa susceptibilidade á degradación. Tipos de degradacións. Consecuencias no solo. Avaliación da degradación.
Sustancias contaminantes do solo asociadas a instalacións enerxéticas.	Sustancias contaminantes do solo: sales solubles, fitosanitarios e orgánicos, metais pesados, deposición ácida. Orgánicos asociados a instalacións enerxéticas. Lexislación.
Tratamentos de descontaminación e anulación de solos contaminados con sustancias asociadas a instalacións enerxéticas. Métodos físicos, químicos e biolóxicos.	Conceptos de autodepuración, protección e descontaminación. Tratamentos de anulación e descontaminación: físicos, químicos e biolóxicos. Métodos preventivos Métodos de remediación: pasivos, activos / bióticos, abióticos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17	30	47
Resolución de problemas	9	26.5	35.5
Estudo de casos	6	12	18
Traballo tutelado	8	25	33
Saídas de estudo	10	4	14
Exame de preguntas obxectivas	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos e bases teóricas da materia.
Resolución de problemas	Formulación, análise e resolución dun problema ou exercicio exposto nas sesións maxistrais para a consolidación dos contidos do tema tratado. Estes poderán recollerse e avaliar na nota final.
Estudo de casos	Formulación de casos de estudo reais. Contextualización, análise, proposta de alternativas e resolución final.
Traballo tutelado	Profundización, por parte do alumnado, nunha temática obxecto de estudo ou complementaria da materia. Elaboración dun documento escrito e presentación oral.
Saídas de estudo	Visita a instalacións enerxéticas e obras de cimentación. Preparación dun informe.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as horas de tutoría o alumnado individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderá facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Durante as horas de tutoría o alumnado individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderá facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Durante as horas de tutoría o alumnado individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderá facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Traballo tutelado	Durante as horas de tutoría o alumnado individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderá facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Lección maxistral	Exame escrito de cuestións de resposta obxectiva ou tipo test. Puntuación mínima requirida: 8 sobre 20.	20		C12 C61 C62	
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse todos os resultados previstos nesta materia.				
Resolución de problemas	Proba escrita consistente na resolución de problemas similares aos expostos ao longo do curso. Puntuación mínima requirida: 8 sobre 20.	20	B3	C12	
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados previstos na materia: Saber interpretar informes de caracterización do terreo de cara ao deseño de cimentacións en instalacións enerxéticas. Saber deseñar cimentacións en base a estados límite e de servizo da instalación.				
Estudo de casos	Proba consistente na resolución dun caso de estudo similar aos presentados na aula. Valorarase a súa contextualización e presentación de alternativas para a súa resolución.	20	B3	C12	D1
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados previstos na materia: Saber interpretar informes de caracterización do terreo de cara ao deseño de cimentacións en instalacións enerxéticas. Saber deseñar cimentacións en base a estados límite e de servizo da instalación.				
Traballo tutelado	Valorarase a calidade e contido do documento escrito entregado (15%), así como a claridade e calidade da presentación oral (15%). Puntuación mínima requirida: 10 sobre 30.	30	B3	C61 C62	D1
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados previstos na materia: Coñecer como se comporta o solo fronte a diferentes sustancias contaminantes e os principais tratamentos de descontaminación e anulación de solos contaminados.				
Saídas de estudo	Requírese asistencia presencial ás saídas planificadas durante o período lectivo. Avaliación mediante observación sistemática durante o transcurso da visita e cumprimentación do informe.	10	B3	C12 C61 C62	D1
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse todos os resultados previstos na materia.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

As porcentaxes de cualificación mostradas arriba son as que se empregarán para a avaliación na primeira oportunidade en modalidade avaliación continua. É necesario superar o mínimo indicado nas probas asociadas con Lección Maxistral, Resolución de Problemas e Traballo Tutelado, e alcanzar un 5 na nota global, para superar a materia. En ningún caso se plantexará a realización de probas que supoñan máis do 40% da calificación da asignatura nun mesmo día.

Na segunda oportunidade da modalidade avaliación continua, propoñeranse diferentes probas que permitan alcanzar a puntuación máxima en cada un dos apartados considerados. Gardaranse as cualificacións obtidas na primeira oportunidade sempre que se alcance o mínimo establecido e o alumnado o solicite. Para superar a materia será necesario alcanzar un 5 na nota global.

Se se renuncia á avaliación continua, todos os contidos da materia serán avaliados mediante un único exame final (100%), tanto na primeira como na segunda oportunidade do sistema de avaliación global.

Calendario de exames:

Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enerxías alternativas fluidodinámicas				
Materia	Enerxías alternativas fluidodinámicas			
Código	V09G291V01407			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vence Fernández, Jesús			
Profesorado	Vence Fernández, Jesús			
Correo-e	jvence@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Enerxía eólica, enerxía meromotriz e enerxía das ondas			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C50	Aplicar os principios do aproveitamento das enerxías alternativas
C51	Coñecer en detalle e ter capacidade para deseñar os principais sistemas de produción de enerxía de orixe renovable
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D4	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes nas enerxías renovables fluidodinámicas.	B1	C50	D1
	B4	C51	D5
Comprender os aspectos básicos da dispoñibilidade e utilización dos recursos enerxéticos renovables de fluídos.	B2	C50	D3
	B3		D4
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos recursos enerxéticos.	B3	C51	D3
	B4		D4
			D5
Profundizar nas tecnoloxías empregadas	B3	C51	D1
	B5		D3
			D4

Contidos

Tema

Tema 1. Enerxía Eólica	1.1 Xeneralidades. 1.2. Producción de enerxía Eléctrica. 1.2.1.Elementos de Sistemas Illados. 1.2.2. Enerxía Eléctrica á rede. 1.3. Producción de enerxía Mecánica
Tema 2. Meteoroloxía	2.1 O Vento. 2.2 Macroclima e microclima. 2.3 Anenómetros. 2.4 Potencial Eólico 2.5 Lugares de emprazamento dos aerogeradores.
Tema 3. Forzas de sustentación e resistencia	3.1. Acción do vento sobre un corpo. 3.2. Velocidade relativa 3.3 Forza propulsora 3.4. Momento 3.5 Diagrama polar
Tema 4. Regulación de pequenos aerogeradores	4.1 Sen regulación. 4.2 Regulación por desorientación. 4.3 Regulación por cabeceo. 4.4 Regulación por cambio de paso. 4.5 Regulación por perda aerodinámica.
Tema 5. Regulación de grandes aerogeradores	5.1 Regulación activa. 5.2 Regulación pasiva.
Tema 6. Enerxía maremotriz	6.1 Motivación 6.2 Factores Xeográficos 6.3 Predición das mareas 6.4 Fundamentos da enerxía das mareas. 6.5 Zonas de posible aproveitamentos 6.6 Vantaxes da enerxía maremotriz
Tema 7. Grupo Bulbo	7.1 Fundamentos 7.2 Componentes principais 7.3 Principais instalacións a nivel mundial
Tema 8. Enerxía undimotriz	8.1 Principios físicos da enerxía das ondas 8.2 Tecnoloxía da enerxía das ondas 8.3 Dispositivos convertidores 8.4 Economía 8.5 Impacto Ambiental 8.6 Proxectos existentes 8.7 Proxectos en desenvolvemento
Clases prácticas	- Cálculo da rosa dos ventos. - Aplicación da distribución de Weibull - Aplicación da Lei de Betz. - Aplicación da teoría BEMT. - Aplicación da teoría da cantidade de movemento. - Aplicación do momento cinético - Aplicación da combinación das teorías de elemento de pala e cantidade de movemento.
Prácticas de laboratorio	Experimentación en túnel de vento

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	45	61
Resolución de problemas	10	22.5	32.5
Estudo de casos	4	15	19
Prácticas de laboratorio	20	15	35
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente
Descrición

Lección maxistral	Explicaranse os fundamentos de cada tema para a posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: - Sesión maxistral - Lecturas - Resumo - Esquemas - Solución de problemas - Conferencias - Presentación oral
Resolución de problemas	Aplicaranse os conceptos traballados en cada tema á resolución de exercicios
Estudo de casos	Aplicaranse os conceptos tratados na materia á realización de traballos de búsqueda de información, obtención de resultados, análise dos mesmos e posterior presentación.
Prácticas de laboratorio	Aplicaranse os conceptos tratados na materia á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén se poderan realizar: - Casos prácticos - Simulación - Solución de problemas - Aprendizaxe colaborativo

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías, en modalidade presencial e/ou telemática, segundo previo acordo co alumnado.
Resolución de problemas	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías, en modalidade presencial e/ou telemática, segundo previo acordo co alumnado.
Prácticas de laboratorio	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías, en modalidade presencial e/ou telemática, segundo previo acordo co alumnado.
Estudo de casos	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías, en modalidade presencial e/ou telemática, segundo previo acordo co alumnado.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Estudo de casos	Realización de traballos de análise e estudo de casos segundo as temáticas propostas polo profesorado. Avaliación de informes e/ou presentacións que recollan o traballo realizado. Nesta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia	35	B1 B2 B3 B4 B5	D1
Prácticas de laboratorio	Realización de práctica de laboratorio. Avaliación dos informes das actividades realizadas nas sesións de laboratorio. Nesta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia	25	B3	D3 D4 D5
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: - Cuestións teóricas - Cuestións prácticas - Resolución de exercicios/problemas - Tema a desenvolver Nesta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia	40	B1 B3	D1 D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira Oportunidade:

- Avaliación continua:

A avaliación constará de tres apartados:

- Estudo de casos (35% do total da materia): realización de traballos propostos polo profesorado en temáticas relacionadas coa materia. Levarase a cabo ao longo de todo o cuadrimestre. Avaliaranse os informes ou

presentacións realizadas polo alumnado.

- Prácticas de laboratorio (25% do total da materia): realización das prácticas e dos informes de actividades correspondentes. Levarase a cabo ao longo de todo o cuadrimestre. Avaliaranse os informes entregados polo estudantado.

- Exame (40% do total da materia): proba escrita que se levará a cabo no día oficial fixado pola Escola.

Para superar a materia será necesario acadar un mínimo de 2 sobre 10 puntos no apartado "Exame" e acadar 5 puntos sobre 10 na nota total da materia.

- Avaliación Global:

- Exame (100% do total da materia): proba escrita que se levará a cabo no día oficial fixado pola Escola.

Para superar a materia será necesario acadar 5 puntos sobre 10 na nota total da materia.

Por defecto, a avaliación será na modalidade de Avaliación Continua para todo o alumnado. Poderá renunciar a esta modalidade de avaliación todo o alumnado que o desexe e o faga no prazo e forma fixado polo profesorado ao inicio do cuadrimestre (tras un mes desde o inicio do curso, como se indica na normativa do centro). Trala renuncia, o profesorado comunicarlle ao/a alumno/a o seu cambio á modalidade de Avaliación Global.

Segunda Oportunidade:

- Avaliación continua:

A avaliación constará dos mesmos apartados considerados na convocatoria de Primeira Oportunidade:

- Estudo de casos (35% do total da materia)

- Prácticas de laboratorio (25% do total da materia)

- Exame (40% do total da materia)

O alumnado que continue na modalidade de Avaliación Continua, conservará a nota acadada ao longo do cuadrimestre nos apartados "Estudos de casos" e "Prácticas de laboratorio". O Exame levarase a cabo na data oficial fixada pola Escola.

Para superar a materia será necesario acadar un mínimo de 2 sobre 10 puntos no apartado "Exame" e acadar 5 puntos sobre 10 na nota total da materia.

- Avaliación Global:

- Exame (100% do total da materia): proba escrita que se levará a cabo no día oficial fixado pola Escola.

Para superar a materia será necesario acadar 5 puntos sobre 10 na nota total da materia.

O alumnado que cursara a materia na modalidade de avaliación continua, e que así o solicite na forma e prazo especificado polo profesorado, poderá concorrer á Convocatoria de Segunda Oportunidade na modalidade de Avaliación Global.

Bibliografía. Fontes 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 monitoring. 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,

Recomendacións**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Mecánica de fluídos/V09G291V01204

Recursos, instalacións e centrais hidráulicas/V09G291V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xeomática aplicada á eficiencia enerxética				
Materia	Xeomática aplicada á eficiencia enerxética			
Código	V09G291V01408			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Soilán Rodríguez, Mario			
Profesorado	Núñez Seoane, Antón Soilán Rodríguez, Mario			
Correo-e	msoilan@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia búscase que o alumnado adquira conceptos relacioandos coa xeomática e a utilización de sensores topográficos, fotogramétricos e LiDAR cunha perspectiva de aplicacións de eficiencia enerxética en edificacións.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
C40	Comprensión e dominio dos conceptos sobre aforro e eficiencia enerxética, así como xestión da mesma e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría enerxética
C59	Aplicar as ferramentas de enxeñaría cartográfica, fotogrametría e teledetección na resolución de problemas de eficiencia enerxética
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Dominar as técnicas de modelado xeométrico as-built de envolventes e interiores.	A5	B1 B3 B8	C3 C7 C59	D2 D3 D17 D18
Coñecer as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos.	A1	B1 B1 B7	C2 C14	D1 D2 D2
Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.		B1 B2	C11 C14 C18 C59	D2
Coñecer e aplicar as Técnicas Non Destrutivas de monitorización térmica.	A1 A5	B1	C40 C59	D2
Coñecer e aplicar software de procesamento e análise de datos e información xeoespacial.	A1 A2 A5	B1 B1 B2 B5 B7	C3 C6 C9 C40 C59	D2 D2 D6 D8 D9 D10 D11 D12
Dominar o modelado de información aplicado á construción		B1	C40	D2

Contidos

Tema

Fundamentos de Cartografía e Xeodesia	Concepto de Xeodesia. Xeoide e elipsoide terrestre. Concepto de Cartografía. Coordenadas Xeográficas e cartográficas. Sistemas de referencia. Datum. Sistemas de proxección cartográficos. Sistema UTM. Fontes de datos en soportes clásicos, soporte digital e en rede. Información dispoñible a través de Internet
Fundamentos de fotogrametría aérea e terrestre	Principios de fotogrametría, conceptos básicos, relacións espaciais imaxe - espaciais 3D. Método xeral da fotogrametría. Proceso fotogramétrico, orientación relativa e absoluta. Cámaras fotogramétricas, calibración. Restituidores fotogramétricos. Rectificación e ortofotografías. Levantamento fotogramétrico. Planeamento e proxecto de voo.
Fundamentos de sensores e datos LiDAR	Introdución aos sistemas de escaneado láser. Tipoloxías. Fundamentos de sensores LiDAR terrestres, móbiles e aerotransportados. Fontes de erro. Aplicacións. Definición de nube de puntos LiDAR. Fundamentos básicos do procesamento LiDAR. Fontes de datos públicas.
Aplicacións de análises e monitorización de enerxía	Fundamentos de Sistemas de Información Xeográficos (SIX). Xestión e tipos de datos. Recursos cartográficos. SIX para a análise de información xeoespacial. Aplicacións de potencial solar. Técnicas non destrutivas de monitorización enerxética: Termografía infravermella. Fundamentos e aplicacións.
Aplicacións de eficiencia enerxética en construción	Fundamentos BIM (Modelado de Información en Construción). Definición, implantación, relación coa dixitalización. Conceptos de OpenBIM. Software de procesamento de información xeoespacial con aplicabilidade BIM. Técnicas de aplicación a eficiencia enerxética en construción. Modelado xeométrico as-built.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	20	40
Resolución de problemas	6	20	26
Prácticas con apoio das TIC	16	30	46
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
Exame de preguntas obxectivas	1	5	6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 0.5		7.5	8

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio, ou proxecto a desenvolver polo alumnado.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o exercicio de rutinas, aplicación de fórmulas ou algoritmos, aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible, e interpretación dos resultados. Emprégase normalmente como complemento da lección maxistral.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementos relacionados coa materia, desenvolvidas en aulas de informática.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementos relacionados coa materia, desenvolvidas en espazos con equipo especializado.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos nos que o profesorado ten asignadas titorías de despacho. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poden realizarse por medios telemáticos, baixo concertación previa.

Prácticas de laboratorio	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos nos que o profesorado ten asignadas titorías de despacho. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poden realizarse por medios telemáticos, baixo concertación previa.
--------------------------	--

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse como mínimo dúas probas, unha durante o cuadrimestre e a outra no exame oficial indicado no calendario do centro (cada unha cun peso do 20% da cualificación da materia), onde se avaliará o proceso de ensino-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través da metodoloxía de resolución de problemas e exercicios. Nesta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	40	B1	C14	D2	C40 C59
Exame de preguntas obxectivas	Avaliación do proceso de ensino-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas tipo test ou de resposta curta, que se realizará na data oficial establecida no calendario do centro. Nesta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	20	B1	C14	D2	C40 C59
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Avaliación do proceso de ensino-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través da realización de traballos e/ou proxectos. Nesta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	40	B1	C14	D2	C40 C59

Outros comentarios sobre a Avaliación

Según consta no reglamento, o alumnado cursará a asignatura pola modalidade de avaliación continua.. A avaliación global estará a disposición do alumnado que renuncie á avaliación continua dentro dos prazos que se definirán ao comezo do período docente.

Cualificacións mínimas: Será necesario alcanzar unha nota mínima, que se indicará ao comezo do cuadrimestre, en todos as probas que forman parte da avaliación. Superar a nota mínima en todas elas será condición indispensable para superar a materia.

Superando as cualificacións mínimas, a nota da materia será o resultado de promediar, co peso indicado na guía docente, as cualificacións das probas realizadas.

A segunda oportunidade de avaliación continua (extraordinaria) consistirá na resolución de problemas e/ou exercicios e na realización de probas tipo test ou de resposta curta, na data oficial indicada no calendario de exames. Conservarase a nota alcanzada cos informes de prácticas. No caso de que esta nota non alcanzase o mínimo requirido, deberá realizarse un informe do bloque de prácticas suspenso ou unha proba equivalente. O cálculo da nota final seguirá os mesmos parámetros metodolóxicos que a realizada na primeira oportunidade de avaliación. O calendario de exames estará dispoñible na páxina web da Escola. http://minaseenerxia.uvigo.es/*gl/docencia/*exames/

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

de San José 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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Diseño asistido por ordenador/V09G291V01410

Traballo de Fin de Grao/V09G291V01991
Uso eficiente da enerxía eléctrica/V09G291V01414

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Xestión e utilización da enerxía eléctrica/V09G291V01402

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a Enxeñaría/V09G291V01110
Instalacións eléctricas/V09G291V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxías de refrigeración e climatización				
Materia	Tecnoloxías de refrigeración e climatización			
Código	V09G291V01409			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Fernández Seara, Jose			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	O obxectivo da asignatura é que o alumnado adquira os coñecementos básicos necesarios para o deseño e cálculo de instalacións de refrigeración por compresión de vapor e para a selección e dimensionamiento dos seus diversos compoñentes, así como o que coñeza tamén outros tipos de sistemas de refrigeración utilizados actualmente.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	Capacidade de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores
C29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica
C48	Posuír e comprender coñecemento no campo da produción de frío
C49	Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica.	B1	C48	D1
Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.	B1	C24	D1
	B3	C29	
	B5	C48	
		C49	
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización.	B1	C24	D1
	B3	C29	D3
	B5		
Profundar nas técnicas de eficiencia energética en instalacións de climatización.	B3	C24	D1
	B5	C29	D2
			D3
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos.	B1	C29	D3
Nova	B1	C29	D3
	B5	C48	
Nova	B1	C29	D1
	B5	C48	

Contidos

Tema

INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA DA REFRIGERACIÓN	1. Repaso de conceptos básicos de termodinámica 2. Principios de termodinámica 3. Conceptos básicos sobre produción de frío 4. Estudo da máquina térmica entre dous focos 5. O sistema de refrigeración como sistema termodinámico 6. Sistemas abertos en réxime estacionario 7. Diagramas termodinámicos
SISTEMAS DE COMPRESIÓN SIMPLE	1. Ciclo frigorífico de Carnot 2. Ciclo práctico ou ciclo seco 3. Componentes básicos dun circuíto frigorífico 4. Parámetros de cálculo 5. Ciclo real de refrigeración 6. Influencia das condicións térmicas 7. Intercambiador líquido-vapor
SISTEMAS DE COMPRESIÓN MÚLTIPLE	1. Campo de utilización dos sistemas de compresión múltiple 2. Clasificación dos sistemas de compresión múltiple directa 3. Sistemas de arrefriado intermedio mediante un axente externo 4. Sistemas de arrefriado intermedio mediante expansión parcial 5. Arrefriado intermedio mediante expansión total 6. Sistemas con economizador 7. Criterios de selección da presión intermedia 8. Campo de utilización dos sistemas de compresión múltiple indirecta 9. Sistema de compresión indirecta de dúas etapas 10. Producción de frío a distintas temperaturas
COMPRESORES	1. Tipos de compresores e 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 no proceso de condensación 3. Medios condensantes 4. Cálculo dos datos para a selección dun condensador 5. Tipos de condensadores 6. Condensadores de auga 7. Condensadores de aire 8. Condensación mixta 9. Control da presión de condensación 10. Torres de refrigeración
EVAPORADORES E SISTEMAS DE DESESCARCHE	1. Función 2. Etapas no proceso de evaporación 3. Cálculo dos datos para a selección dun evaporador 4. Tipos de evaporadores. Criterios de clasificación. 5. Sistemas indirectos de refrigeración. Flúidos frigoríferos 6. Sistemas de desescarche
DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN	1. Funcións 2. Caudal a través dun dispositivo de expansión 3. Tipos de dispositivos de expansión 4. Válvulas manuais 5. Válvulas automáticas 6. Válvulas termostáticas 7. Válvulas de expansión electrónicas 8. Tubos capilares 9. Válvulas de flotador
OS FLÚIDOS REFRIGERANTES E O ACEITE	1. Flúidos refrigerantes 2. O aceite
ESTIMACIÓN DA CARGA NUNHA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	1. Introducción 2. Datos de partida 3. Cálculo do espesor de illamento 4. Cálculo da carga 5. Potencia frigorífica da instalación, tempo de funcionamento 6. Cámaras de conservación e conxelación

SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN POR ABSORCIÓN	1. Introducción 2. Principios de funcionamento 3. Sistema e ciclo básicos 4. Pares refrixerante-absorbente 5. Introducción ao cálculo dunha instalación 6. Ciclo práctico 7. Ciclos multietapa e multiefecto 8. Tipos de compoñentes en sistemas de refrixeración por absorción 9. Sistemas de refrixeración por absorción comerciais 10. Vantaxes e inconvenientes dos sistemas de absorción 11. Situación actual e futuro dos sistemas de absorción
PSICROMETRÍA E PROCESOS ELEMENTAIS	1. Aire húmido 2. Variables psicrométricas do aire húmido 3. Diagrama psicrométrico 4. Principios de conservación de masa e enerxía aplicados ao aire húmido 5. Mestura adiabática 6. Procesos cunha única corrente 7. Procesos elementais e equipos básicos
ESTIMACIÓN DE CARGAS TÉRMICAS	1. Benestar térmico no corpo humano 2. Balance de enerxía nas persoas e índices térmicos do ambiente 3. Condicións exteriores 4. Carga por transmisión de calor en cerramentos e pontes térmicas 5. Carga por ventilación 6. Carga por infiltracións 7. Carga por ocupantes 8. Carga por iluminación 9. Carga por equipamento 10. Carga por propia instalación 11. Carga por mayoración 12. Tempo de funcionamento
CICLOS E SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN	1. Recta de operación do local 2. Ganancias e perdas de calor parásitas 3. Ciclos de calefacción 4. Ciclos de refrixeración 5. Clasificación de sistemas de climatización e criterios de elección 6. Sistemas compactos 7. Sistemas partidos 8. Sistemas de caudal de refrixerante variable 9. Sistemas de caudal de aire constante 10. Sistemas de caudal de aire variable 11. Sistemas de auga con fancoils 12. Sistemas de auga con inductores 13. Sistemas de bomba de calor 14. Sistemas radiantes

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22	40	62
Resolución de problemas	4	39.5	43.5
Prácticas de laboratorio	20	18	38
Traballo tutelado	4	0	4
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Explicación na aula dos contidos teóricos da materia.
Resolución de problemas	Resolución de problemas e exercicios prácticos relacionados coa materia teórica exposta nas leccións maxistras.
Prácticas de laboratorio	Análise do comportamento real de instalacións no laboratorio. Análise de compresores e diversos compoñentes das instalacións frigoríficas e de climatización no laboratorio.
Traballo tutelado	Realizaranse traballos tutelados en grupos reducidos que serán guiados polo profesorado

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición

Lección maxistral	O profesorado atenderá ao alumnado na aula ou laboratorio e no seu despacho no horario de titorías
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá ao alumnado na aula ou laboratorio e no seu despacho no horario de titorías
Resolución de problemas	O profesorado atenderá ao alumnado na aula ou laboratorio e no seu despacho no horario de titorías
Traballo tutelado	O profesorado atenderá ao alumnado na aula ou laboratorio e no seu despacho no horario de titorías

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Durante o cuadrimestre, en data diferente á do exame oficial, realizarase unha proba que poderá incluír preguntas de teoría e/ou problemas relacionados cos contidos impartidos. Nesta metodoloxía traballaranse todos os resultados previstos na materia	40	B1 B3 B5	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia ás sesións tipo B e o informe de prácticas. Nesta metodoloxía traballaranse todos os resultados previstos na materia	10		C24 C48	D1
Traballo tutelado	Avaliarase un informe escrito e a presentación do traballo realizado. Nesta metodoloxía traballaranse todos os resultados previstos na materia	10	B1	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3
(*)					
Exame de preguntas obxectivas	Neste exame, que se realizará na data oficial establecida no calendario da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, poderse incluír preguntas de teoría e/ou problemas relacionados cos contidos impartidos durante o transcurso da docencia da materia. Nesta metodoloxía traballaranse todos os resultados previstos na materia	40	B1 B3 B5	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións sobre a Avaliación Continua:

O alumnado deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 sobre 10 na suma das cualificacións obtidas en cada metodoloxía avaliada.

Consideracións sobre a Avaliación Global:

O alumnado terá dereito a renunciar á avaliación continua unha vez transcorrido un mes desde o inicio da actividade docente (segundo a normativa da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía) e a súa cualificación será obtida do exame realizado na data oficial, debendo obter unha nota igual ou superior a 5 sobre 10 na devandita proba.

Consideracións sobre a Segunda Oportunidade:

O estudantado que non supere a materia pola modalidade de avaliación continua ou avaliación global na primeira oportunidade terá dereito a unha segunda oportunidade realizando unha proba na data oficial que consta no calendario do centro, onde deberá obter unha nota igual ou superior a 5 sobre 10.

O calendario de exames do centro está dispoñible na seguinte web:

<https://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

Bibliografía. Fontes 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,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Mecánica de fluídos/V09G291V01204

Sistemas térmicos/V09G291V01205

Transmisión de calor/V09G291V01206

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Deseño asistido por ordenador				
Materia	Deseño asistido por ordenador			
Código	V09G291V01410			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	González Cespón, José Luis			
Profesorado	González Cespón, José Luis			
Correo-e	epi@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia abordaranse os conceptos básicos de representación aplicados a través do CAD. O CAD 2D permitirá a representación plana dos obxectos, utilizando os coñecementos da materia Expresión Gráfica. Tamén afondarase en conceptos de capas, bloques, e sobre todo na impresión tanto en papel como en formato PDF. Doutra banda no traballo 3D pretendese que os alumnos realicen os modelos 3D para que logo poidan ser impresos a través de programas especializados de impresión 3D. Iste programas axudarán a realizar as modificacións necesarias no modelo para que poida ser impreso na realidade.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
C58	Manexo de ferramentas de software de deseño asistido por computador
D2	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso

Resultados previstos na materia		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Entrega dun traballo ealizado en CAD, e impreso en papel e o resto en ficheiros PDF, de elementos da titulación sinxelos aplicando os diversos conceptos do CAD.	C58	
Elaboración dun traballo en CAD 2D sobre unha peza, onde se reflectarán a información necesaria de cara a un proxecto.	B3	D2

Contidos	
Tema	
INTRODUCCIÓN	Tipos de ficheiros. Ficheiros CAD. Introducción CAD. Contornas de traballo. Software de CAD 2D. Breve repaso ao debuxo normalizado.
TRABALLO EN 2D.	Manexo dun programa de CAD 2D. Creación de entidades. Ordenes de visualización. Modificación de entidades. Capas, cores, tipos de liña. Criterios de uso. Bloques, definición e uso. Anotación, tipo e criterios de uso
IMPRESIÓN EN 2D	Plano de traballo e espazo de deseño. Formato de papel. Uso. Escala concepto, impresión desde CAD ao papel e a formato PDF. Persoais de impresión. Uso de cores e tipos de liña.
TRABALLO EN 3D	Conceptos xeométricos básicos para a definición de entidades elementais. Creación de entidades. Modificación de entidades.
IMPRESIÓN 3D	Tipoloxía de ficheiros de impresión 3D. Software de laminado. Preparación de modelos para impresión 3D

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	5	17.5	22.5
Prácticas de laboratorio	30	30	60
Aprendizaxe baseado en proxectos	10	20	30
Traballo tutelado	5	30	35
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situación concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas etc.).
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan aos alumnos/as, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de comunicación e de fortalecemento das relacións persoais.
Traballo tutelado	O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias etc.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O/A estudante poderá preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar e hora, presencial u on-line) as dudas surxidas durante o seu estudo fora da aula, para todas as modaldades de docencia
Prácticas de laboratorio	O/A estudante poderá preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar e hora, presencial u on-line) as dudas surxidas durante o seu estudo fora da aula, para todas as modaldades de docencia
Aprendizaxe baseado en proxectos	Poderán preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar e hora, presencial u on-line) as dudas surxidas durante o seu estudo fora da aula, para todas as modaldades de docencia, ben como grupo de estudantes ou ben como tutoría individual dun membro do grupo. Tamén se poden realizar titorías en grupos pequenos reunindo alumnos/as co mesmo problema, para unha maior eficacia
Traballo tutelado	O/A estudante poderá concertar tutorías de concertación previa (lugar e hora, presencial u on-line). As titorías serán individuais. Aclaráanse as dúbidas do alumnado e axudáveselle na organización e planificación do traballo. Tamén se poden realizar titorías en grupos pequenos reunindo alumnos/as co mesmo problema, para unha maior eficacia

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Teoría: As probas serán de tipo test ou de resposta curta. A nota mínima correspondente á avaliación desta metodoloxía é de 5.	20	D2
Prácticas de laboratorio	Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia O/A estudante realizará un caderno de prácticas, onde deberá resolver en CAD 2D unha serie de figuras propostas. A nota mínima correspondente á avaliación desta metodoloxía é de 5.	20	B3
Aprendizaxe baseado en proxectos	Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia Un grupo de alumnos/as resolverá un modelo 3D proposto polo equipo docente. A nota mínima correspondente á avaliación desta metodoloxía é de 5.	30	D2
Traballo tutelado	Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia O/A estudante resolverá un traballo a proposta do equipo docente que consistirá en representar en CAD unha peza onde se aplicará o coñecemento adquirido nas clases de laboratorio. A nota mínima correspondente á avaliación desta metodoloxía é de 5.	30	C58
	Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia		

Exame de preguntas Inclúese un exame global para o alumnado que suspenda a avaliación 0
obxectivas continua ou solicite a renuncia a devandita avaliación.
Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua

O exame teórico realizarase na clase nunha data acordada entre o equipo docente e o alumnado. O/a alumno/a superará a materia se supera as catro partes sinaladas cunha nota mínima de 5. No caso de que o alumnado non supere algunha das catro partes da materia, terá dúas oportunidades máis:

Proba de primeira oportunidade

O alumnado só examinará as partes non superadas na avaliación continua, debendo obter unha nota mínima de 5 para superar a materia. A data do exame será fixada polo centro.

Proba de segunda oportunidade O alumnado examínase en todas as partes da materia, deberá obter unha nota mínima de 5 para aprobar a materia. A data do exame será fixada polo centro.

Avaliación global

O alumnado que renuncie á avaliación continua ou non aprobase nesta modalidade de avaliación terá a posibilidade de realizar unha proba de avaliación global na que poderá acadar o 100% da cualificación.

Bibliografía. Fontes 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/>,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión Gráfica: Expresión Gráfica/V09G291V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría nuclear				
Materia	Enxeñaría nuclear			
Código	V09G291V01411			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Chapela López, Sergio			
Profesorado	Chapela López, Sergio			
Correo-e	schapela@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia versará sobre a produción de enerxía mediante reaccións nucleares, formando o alumnado no uso de métodos e técnicas para resolver problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear así como na protección contra as radiacións.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C34	Coñecemento aplicado dos fundamentos de enxeñaría nuclear e protección radiolóxica.
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Profundar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía.	B1 B3 B5	C34	D3
Capacitar ao alumnado na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.).	B1 B3 B5	C34	D2 D3
Familiarizar ao enxeñeiro/a coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitalo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.	B1 B3	C34	D1 D2 D3

Contidos

Tema
Fundamentos de Física Nuclear
Magnitudes e unidades radiolóxicas
Criterios básicos de protección radiolóxica
Dosimetría
Ciclo do combustible nuclear
Reactores Nucleares
Xestión dos residuos nucleares

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

Lección maxistral	30	60	90
Seminario	6	5.5	11.5
Resolución de problemas	14	32	46
Exame de preguntas obxectivas	0.5	0	0.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	0	1.5
Presentación	0.5	0	0.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo
Seminario	Actividades enfocadas ao traballo nun tema específico, que permitirá complementar os contidos da materia. Pódense empregar como complemento das clases teórica. Tamén se realizará a análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Exporanse problemas e/ou casos prácticos similares para que o alumnado os resolva de maneira individual ou en traballo por parellas

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Formulación de dúbidas no horario de tutoría. O alumnado exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Formulación de dúbidas no horario de tutorías. O alumnado exporá as dúbidas concernentes aos exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán ao longo do curso de resposta curta	10	D1 D3
	RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos distintos aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumnado no uso de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxe, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro/a coa filosofía da protección radiolóxica contra as radiacións e adestralo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que debe existir necesariamente en todas as actividades industriais que fagan uso de radiación ou fontes radioactivas para diferentes procesos industriais.		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá en diferentes probas nas que se avaliarán todos os contidos desenvolvidos na materia, onde se avaliará principalmente a capacidade de aplicación dos coñecementos.	70	B1 B3 D1 D3
	Ningunha destas probas superará o 40% da nota máxima RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos distintos aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumnado no uso de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxe, protección radiolóxica, etc.). Para familiarizar ao enxeñeiro/a coa filosofía de protección radiolóxica fronte ás radiacións e formos para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que necesariamente debe existir en todas as actividades industriais que fagan uso de radiacións ou fontes radioactivas para os distintos procesos industriais.		

Presentación	Actividades enfocadas a traballar un tema concreto. Sobre o tema concreto entregarase un informe escrito e realizarase unha exposición oral do seu contido.	20	D1
	RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos distintos aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumnado no uso de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxe, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro/a coa filosofía da protección radiolóxica contra as radiacións e adestralo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que debe existir necesariamente en todas as actividades industriais que fagan uso de radiación ou fontes radioactivas para diferentes procesos industriais.		

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia pode ser superada a través de dúas modalidades:

A) Avaliación Continua.

A calificación final (CF) do/a estudante determinarase sumando os puntos obtidos nas sucesivas actividades de avaliación continua (resolución de problemas con resposta argumentada, proba tipo Test, proba de preguntas obxectivas, cuestións teóricas, etc.), tanto presenciais como telemáticas, desenvolvidas ao longo do curso,

Cada matrícula na materia, no curso, supón a posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores

O alumnado suxeito á modalidade de Avaliación Continua que se presente a algunha actividade avaliable recollida na Guía Docente da materia, será considerado como "presentado" e se lle terá en conta para a calificación final.

As actividades de avaliación serán notificadas con suficiente antelación, e se realizarán dentro do período e horario lectivo aprobado polo centro, durante as sesións en aula e/ou sesións de problemas e/ou laboratorio que teñen lugar ao longo do curso. En caso de insuficiencia de medios, o profesorado articulará o mecanismo de planificación que garanta o mellor axuste ao horario.

B) Avaliación Global.

O alumnado que elixa sexa a modalidade de avaliación global deberá obter oficialmente a renuncia á modalidade de avaliación continua, utilizando as canles previstas pola escola, e será avaliado dentro do período de probas oficiais (dúas oportunidades de avaliación do curso) marcado no calendario académico do curso nas datas oficiais fixadas polo centro.

Nesta modalidade de avaliación global terase en conta todos os contidos impartidos na materia, tanto aqueles impartidos nas clases docentes de teoría, sesións de problemas e prácticas de laboratorio, e suporá o 100% da nota.

Criterios de calificación

En calquera caso é necesario obter unha calificación final igual ou superior a 5 puntos para superar a materia, en calquera das dúas oportunidades de avaliación

O alumnado deberá xustificar ou argumentar todos os resultados que se propoñan nas solucións propostas nos problemas de resposta extensa. Non se dará ningún resultado por sobreentendido e se terá en conta o desenvolvemento explicativo empregado para chegar á solución proposta.

Na **primeira oportunidade**, a calificación do alumnado (CF), seguindo a modalidade de avaliación continua, se calculará sumando as distintas notas obtidas nas sucesivas actividades de avaliación continua. Se a súa elección é a modalidade de avaliación global, a calificación do alumnado (CF) determinarase ao considerar a suma das notas da parte de proba escrita e a específica.

O alumnado que non supere a materia, terá unha **segunda oportunidade de avaliación** onde se lle calificarán todos os contidos da materia, tanto aqueles impartidos nas clases docentes de teoría, sesións de problemas e prácticas de laboratorio, e suporá o 100% da nota.

Calendario de exames

Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro.

Bibliografía. Fontes 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**,,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Obras, replanteos e procesos de construción				
Materia	Obras, replanteos e procesos de construción			
Código	V09G291V01412			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	En constitución Enxeñaría dos recursos naturais e 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/			
Descrición xeral	A materia centrase en tres áreas temáticas. Exploráronse os fundamentos do planeamento urbanístico, a súa evolución internacional e a ordenación xurídico-administrativa do territorio. Ademais, as consecuencias da urbanización estudanse a través de de solucións basadas na natureza. Ademais, abórdanse procedementos de replanteo, topografía e movementos de terras. Por último, analízanse as condicións climáticas e o comportamento térmico na arquitectura bioclimática e os diferentes materiais empregados na construción.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
C52	Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, replanteos, control e seguimento
D2	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Conocer como planificar, dirigir y controlar la ejecución material de la obra, su economía, sus materiales y sistemas y técnicas de trabajo.	B1 B5	C14 C52	D2
Conocer las diferentes formas de realizar y calcular la medición de todas y cada una de las unidades de obra de que consta un proyecto en ingeniería.	B3 B5	C52	
Conocer como evaluar las características geométricas del terreno en la etapa de estudio y análisis para la ejecución de un proyecto.	B3 B4	C14	D2
Adquirir destreza en el manejo de la instrumentación topográfica para realizar replanteos y proyectos de obras.	B3 B4	C14 C52	D2
Conocimiento y uso de programas informáticos para topografía de obras.	B5		
Conocer los procedimientos y elementos constructivos más importantes	B1 B3		D2

Contidos
Tema

Urbanismo e ordenación do territorio	Que é o urbanismo? As orixes da ordenación territorial. A ordenación territorial no panorama internacional. A ordenación administrativa do territorio en España. Réxime xurídico do solo. Planificación urbanística. Consecuencias da urbanización no territorio. Principios básicos do urbanismo bioclimático. Análise de antecedentes históricos. Situación actual e patoloxías urbanas. Infraestrutura verde e solucións baseadas na natureza.
Obras, trazados, movementos de terras e xestión da actividade constructora	Repensando. Definición e procedemento. Instrumentación necesaria. Replanteo de puntos e aliñacións. Métodos de replanteo planimétrico e altimétrico. Repensar as bases. Topografía lineal. Traballos de desenvolvemento lineal. Perfís lonxitudinais. Perfís cruzados. Cálculos volumétricos. Medicións en obra e proxecto. Métodos de cubado, volumes e movementos de terras.
Arquitectura bioclimática e acondicionamento ambiental	Condições exteriores e clima. A psicometría como base para o condicionamento ambiental. Benestar higratérmico e condicións interiores. Comportamento térmico dos materiais de construción. Cálculo de cargas térmicas. A edificación e a conservación da enerxía. Pautas de deseño para as condicións invernais. Pautas de deseño para as condicións estivais. Inercia térmica. Vivenda modular e pasiva. Materiales en edificación.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	20	40
Prácticas con apoio das TIC	21	22	43
Estudo de casos	3	10	13
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	15.5	21.5
Exame de preguntas obxectivas	2.5	10	12.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10
Presentación	0	10	10
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC nas aulas de informática ou con ordenadores persoais
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan aos alumnos, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de comunicación e de fortalecemento das relacións persoais.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC nas aulas de informática. O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan ao alumnado, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de comunicación e de fortalecemento das relacións persoais. O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas obxectivas	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas tipo test. Con esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	30	B1 B4
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Memoria das prácticas realizadas. Con esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	40	B3 C14 C52
Presentación	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de da presentación dun proxecto. Con esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	30	B5 D2

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua primeira oportunidade

A nota da materia será unha media ponderada resultante das cualificacións obtidas no exame de cuestións obxectivas, nos traballos dirixidos e na memoria práctica. Todos/as deberán superar unha nota mínima (que se indicará durante o cuadrimestre). O exame de preguntas obxectivas realizarase na data oficial que estableza o centro.

Segunda oportunidade de avaliación continua

Para esta segunda oportunidade conservarase a nota obtida na memoria ou informe de prácticas realizados durante o período de avaliación continua. O cómputo da nota final seguirá os mesmos parámetros metodolóxicos que o realizado na primeira oportunidade en relación coas cualificacións mínimas a acadar.

Avaliación global

O alumnado que renunciase á avaliación continua ou que non superara as notas mínimas esixidas na avaliación continua terá a opción de realizar unha avaliación global mantendo as mesmas porcentaxes nas metodoloxías mencionadas. A recuperación das prácticas e do traballo tutelado farase mediante a entrega dun novo informe de prácticas e unha nova memoria.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo de Fin de Grao/V09G291V01991

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Xeomática aplicada á eficiencia enerxética/V09G291V01408

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Eficiencia enerxética: Sustentabilidade e certificación				
Materia	Eficiencia enerxética: Sustentabilidade e certificación			
Código	V09G291V01413			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Pérez Orozco, Raquel			
Profesorado	López Bértolo, Javier Pérez Orozco, Raquel			
Correo-e	rporozco@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	Capacidade de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C39	Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía
C40	Comprensión e dominio dos conceptos sobre aforro e eficiencia enerxética, así como xestión da mesma e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría enerxética
C41	Capacidade para a innovación no desenvolvemento de novas liñas, proxectos e produtos no campo da Enxeñaría enerxética
C47	Capacidade de analizar o comportamento das instalacións desde o punto de vista da calidade de onda e a eficiencia
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aforro enerxético.	B4	C1	D1
	B5	C2	D1
	B6	C4	D2
		C40	D2
		C41	
Dominar os conceptos de Pegada de Carbono e Pegada Ecolóxica.	B1	C40	D1
	B3	C41	D2
	B5		D3
			D5

Dominar as técnicas e programas de software de certificación enerxética que existen	A1 A2 A5	B1 B3	C40 C47	D1 D2 D3 D5
Comprender os métodos de avaliación de Edificios Eficientes		B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5
Coñecer a normativa e os reglamentos que se aplican aos edificios e ás instalacións térmicas.		B1 B5	C39 C47	D1 D3
Proxectar un sistema de aforro enerxético mediante a integración de procesos e tecnoloxías		B1 B3	C39 C40 C41	D1 D2 D3 D5
Empregar os conceptos de Economía Circular e Edificación Sostible		B1 B5	C40 C41	D1 D2 D3 D5

Contidos

Tema	
Pegada de Carbono	Cálculo, mitigación e compensación da Pegada de Carbono. Pegada Ecolóxica. Mercado de Dereitos de Emisión. Técnicas de minimización de emisións de CO2.
Certificación enerxética de edificios	Introdución ao CTE. Ferramentas para a certificación enerxética de edificios.
Edificación sostible	Edificios de consumo case nulo, consumo neto nulo e de enerxía plus. Introdución ás construcións bioclimáticas.
Valorización enerxética de residuos	Viabilidade do aproveitamento enerxético de residuos. Economía circular. Casos reais de estudo.
Instalacións térmicas de alto rendemento	Almacenamento de enerxía térmica e frío solar

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	40	58
Resolución de problemas	6	10	16
Prácticas con apoio das TIC	20	8.5	28.5
Estudo de casos	4	0	4
Traballo tutelado	0	39	39
Presentación	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedementais en relación coa materia, a través das TIC.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Traballo tutelado	O alumnado, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias etc.
Presentación	Exposición por parte do alumnado ante o/a docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas con apoio das TIC	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.
Traballo tutelado	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.
Presentación	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, campus remoto, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Probas de preguntas tipo test a través da plataforma de teledocencia, ao longo do cuadrimestre. Resultados previstos na materia: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aforro enerxético. Dominar os conceptos de Pegada de Carbono e Pegada Ecolóxica. Dominar as técnicas e programas de software de certificación enerxética que existen. Comprender os métodos de avaliación de Edificios Eficientes. Coñecer a normativa e os reglamentos que se aplican aos edificios e ás instalacións térmicas. Empregar os conceptos de Economía Circular e Edificación Sostible.	20	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5
Prácticas con apoio das TIC	Informes de prácticas. A súa avaliación queda suxeita á asistencia ás sesións. Resultados previstos na materia: Dominar os conceptos de Pegada de Carbono e Pegada Ecolóxica. Dominar as técnicas e programas de software de certificación enerxética que existen. Comprender os métodos de avaliación de Edificios Eficientes. Coñecer a normativa e os reglamentos que se aplican aos edificios e ás instalacións térmicas. Empregar os conceptos de Economía Circular e Edificación Sostible.	10	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5

Traballo tutelado	Realización de traballo/proxecto de certificación enerxética e sustentabilidade.	40	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5
	Resultados previstos na materia: Dominar as técnicas e programas de software de certificación enerxética que existen. Comprender os métodos de avaliación de Edificios Eficientes. Coñecer a normativa e os reglamentos que se aplican aos edificios e ás instalacións térmicas. Empregar os conceptos de Economía Circular e Edificación Sostible. Proxectar un sistema de aforro enerxético mediante a integración de procesos e tecnoloxías.				
Presentación	Exposición oral do traballo tutelado que se realizará en horas de clase a derradeira semana do cuadrimestre.	10	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5
	Resultados previstos na materia: Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.				
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita de preguntas obxectivas, a realizar na data de exame oficial.	20	B1 B3 B5	C39 C40 C41 C47	D1 D2 D3 D5
	Resultados previstos na materia: avalíaranse todos os resultados de aprendizaxe.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua - primeira oportunidade:

O alumnado será avaliado segundo os baremos recollidos na táboa superior. Para superar a materia, deberase obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 en cada un dos ítems avaliados.

Avaliación continua - Segunda oportunidade:

Conservarase a nota das probas e traballos realizados durante a primeira oportunidade. O alumnado deberá facer entrega daqueles traballos e informes de prácticas que non entregase na primeira oportunidade. Aquel alumnado que o solicite, poderá volver ser avaliado das probas de preguntas tipo test e/ou da proba de preguntas obxectivas, que se realizarán na data de exame oficial da segunda oportunidade. Para superar a materia, deberase obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 en cada un dos ítems avaliados.

Avaliación global (primeira e segunda oportunidade):

Aquel alumnado que renuncie á avaliación continua, avalíase como segue:

- Traballo tutelado: 50% da nota. Terá que ser entregado antes da data oficial de exame. O alumnado deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 (2,5 sobre 5) para aprobar a materia.
- Proba de preguntas tipo test e de desenvolvemento: 50% da nota. O alumnado deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 (2,5 sobre 5) para aprobar a materia.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro (<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenos/>)

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G291V01303

Xestión da enerxía térmica/V09G291V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Uso eficiente da enerxía eléctrica				
Materia	Uso eficiente da enerxía eléctrica			
Código	V09G291V01414			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Neste tema tratanse contidos sobre tecnoloxía de iluminación, deseño eficiente de instalacións de iluminación interior e exterior, impacto da calidade das ondas nos sistemas eléctricos, tracción eléctrica eficiente e aspectos da certificación e normativa enerxética.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C28	Coñecemento aplicado dos fundamentos de enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía
C39	Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía
C43	Coñecemento e capacidade de aplicación da normativa relacionada coa eficiencia enerxética
C46	Coñecemento e capacidade de deseño de instalacións de baixa tensión
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.
D4	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D5	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética, ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Conocer os principios básicos da luminotecnia	B5	C28	D3
Ser capaz de diseñar instalacións eficientes de interior e exterior	B1 B3	C28 C43 C46	D1
Comprender a importancia da calidade de onda nos sistemas eléctricos actuais	B1 B3	C43	D5
Conocer o concepto de tracción eléctrica e a súa aplicación eficiente.	B1 B5		D3 D4
Conocer a normativa sobre certificación enerxética (parte eléctrica)	B5	C39	D1

Contidos	
Tema	
Luminotecnia.	Conceptos e Magnitudes fundamentais. Tipos de lámpadas. Graos de iluminación.Cálculos básicos de iluminación. Deseño eficiente de instalacións de iluminación de interior e de exterior.
Impacto da calidade de onda nos sistemas eléctricos.	Introdución. Harmónicos nos sistemas de potencia. Efectos dos harmónicos. Filtrado de harmónicos e compensación de reactiva.

Tracción eléctrica eficiente.

Concepto de tracción eléctrica. Perdas en motores eléctricos.
Rendemento.
Motores eficientes. Normativa.
Utilización de reguladores de velocidade

Certificación enerxética e normativa.

Introdución. Certificación enerxética. Normativa

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	30	50
Resolución de problemas	6	17.5	23.5
Prácticas de laboratorio	20	30	50
Traballo tutelado	4	20	24
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e exercicios relacionados coa materia. O profesor resolverá problemas tipo e o alumno debe resolver problemas similares.
Prácticas de laboratorio	Actividade que desenvolverá o alumno no laboratorio onde porá en práctica os coñecementos adquiridos nas clases teóricas.
Traballo tutelado	Actividade na que o alumno realizará un traballo de recopilación de información, cálculo e/ou simulación utilizando programas informáticos, onde poña en práctica os coñecementos correspondentes á aprendizaxe teórica.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Durante a realización das prácticas, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas que poidan expor o alumnado.
Traballo tutelado	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas que poida expor o alumnado xurdidas na realización do traballo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	A avaliación da parte práctica de laboratorio realizarase de forma continua (sesión a sesión). A asistencia a prácticas é obrigatoria (mínimo do 80%). Os elementos de avaliación son: - Asistencia. -Puntualidade. - Preparación previa das prácticas. - Utilización correcta do material. -Resultados entregados por cada estudante, ou grupo de estudantes, ao finalizar cada práctica e/ou resultados dos cuestionarios que se poidan expor na realización das mesmas. A non asistencia a unha sesión de prácticas supón que será puntuada con 0 puntos. Unha asistencia a clases de practicas inferior ao 80% supón que a nota total de prácticas sexa de cero puntos. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte. Nesta metodoloxía trátanse todos os resultados previstos na materia	20	C28 C43
Traballo tutelado	A realización do traballo é obrigatoria e a avaliación do mesmo terá dúas compoñentes: unha correspondente á memoria do traballo realizado e a outra correspondente á exposición e defensa do mesmo. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40% sobre a nota máxima nesta parte. Nesta metodoloxía trátanse todos os resultados previstos na materia	20	B1 C28 D1 B3 C39 D3 C46 D5
Exame de preguntas obxectivas	Avaliarase mediante dúas probas (cun peso do 20% da nota global cada unha): unha realizarase na data oficial que estableza o centro e a outra durante o cuadrimestre. A avaliación dos coñecementos adquiridos polo alumnado farase de forma individual e sen a utilización de ningún tipo de fonte de información, mediante exames de preguntas obxectivas sobre toda a materia teórica impartida no cuadrimestre. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte. Nesta metodoloxía trátanse todos os resultados previstos na materia	40	B1 D3 B5 D4 D5

Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba escrita na que se avaliará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos á resolución de problemas tipo. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte. Nesta metodoloxía trataranse todos os resultados previstos na materia	20	B1 C28 B3 C43
---	---	----	------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua en primeira oportunidade

Ó longo do cuadrimestre o estudantado realizará prácticas de laboratorio, un traballo tutelado e un exame, sumando entre todos unha puntuación do 60% do total. O 40% restante da materia será avaliado na data oficial fixada polo centro, nun exame de preguntas obxectivas e resolución de problemas. Para superar a materia será necesario acadar unha cualificación mínima resultante da suma de todas as actividades avaliáveis de 5 puntos, acadar un mínimo do 40% da nota máxima de cada unha das partes de cada exame (teoría e problemas) e un mínimo do 40% da nota máxima de cada unha das outras actividades avaliáveis (prácticas e traballo tutelado). Se nalgunha das probas non se alcanza a nota mínima e a suma de todas as cualificacións é superior a 5 puntos, a nota que aparecerá na acta será de suspenso (4 puntos).

Avaliación continua en segunda oportunidade

Mantense a nota acadada nas prácticas de laboratorio e no traballo tutelado. Realizarase un exame de preguntas obxectivas correspondente co 40% (4 puntos) da nota e un exame de problemas correspondente co 20% (2 puntos) da nota. Para superar a materia será necesario acadar unha cualificación mínima resultante da suma de todas as actividades avaliáveis de 5 puntos e acadar un mínimo do 40% da nota máxima correspondente a cada apartado (preguntas obxectivas, resolución de problemas, traballo tutelado e prácticas). Se nalgunha das probas non se alcanza a nota mínima e a suma de todas as cualificacións é superior a 5, a nota que aparecerá na acta será a de suspenso (4 puntos).

Avaliación global:

O alumnado que renuncie á avaliación continua será avaliado sobre todo o contido da materia (teoría, resolución de problemas e prácticas) que corresponderá co 100% da nota global. Para superar a materia será necesario acadar un mínimo do 40% da nota máxima correspondente a cada unha das partes (teoría, resolución de problemas e prácticas). Se nalgunha das probas non se alcanza a nota mínima e a suma de todas as cualificacións é superior a 5, a nota que aparecerá na acta será a de suspenso (4 puntos).

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G291V01201

Instalacións eléctricas/V09G291V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Proxectos				
Materia	Proxectos			
Código	V09G291V01415			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego Inglés			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Fenollera Bolívar, María Inmaculada Goicoechea Castaño, María Iciar			
Correo-e	igoicoechea@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C19	Coñecemento da metodoloxía, xestión e organización de proxectos
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Comprender os aspectos básicos da realización de proxectos por parte do enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades	A2	B1 B4 B6 B7 B9 B11 B18	C2 C4 C12 C19 C21 C25	D1 D2
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as solucións técnicas a aplicar en cada Proxecto			C9 C13 C17 C19	D1
Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización	A1	B5	C19	D1
Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación	A4 A5	B3		D1 D2
Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos		B2 B4		D2
Adquirir conciencia sobre os condicionantes ambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos	A3		C19	D1 D2
Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto			C19	D2

Contidos

Tema	
1. Introducción e presentación da materia	1.1 Presentación do curso 1.2 Guía docente
2. O enxeñeiro como autor, executor, ou supervisor dun proxecto.	2.1 Competencias, responsabilidades, seguros e honorarios.
3. Documentos básicos que conforman un proxecto	3.1 Memoria, planos, prego de condicións, orzamento. 3.2 Lexislación aplicable para a redacción e execución dun proxecto mineiro, de infraestruturas, industrial, ou enerxético.
4. Metodoloxía de realización dun proxecto mineiro, de infraestruturas, industrial, ou enerxético.	4.1 A memoria: antecedentes, descrición técnica do proxecto, cálculos, e anexos. 4.2 Os planos: situación, urbanismo, deseño, detalles construtivos, 4.3 Condicionantes ambientais, seguridade e saúde. Topografía e delineación. 4.4 Pregos de condicións: importancia legal e contido segundo o tipo de proxecto. 4.5 Orzamento: medicións, prezos unitarios, prezos descompostos de unidade de obra, orzamento de partidas, orzamento de execución material, orzamento de execución por contrata.
5. Tramitación administrativa dos proxectos	5.1 Lexislación sectorial, urbanística e ambiental. Órgano sustantivo, órgano ambiental. 5.2 Licenza municipal: licenza de obra e licenza de actividade. Visados
6. Execución dos proxectos.	6.1 Dirección facultativa, dirección de obra 6.2 Metodoloxías para a xestión de proxectos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	34	0	34
Prácticas con apoio das TIC	10	10	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	30	30
Traballo tutelado	6	17.5	23.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10
Exame de preguntas obxectivas	2	20	22
Presentación	0.5	10	10.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia. Directrices do traballo a realizar durante o curso: exercicios ou proxecto a realizar polo alumnado
Prácticas con apoio das TIC	Realización de prácticas de proxectos co software que se atopa instalado nas aulas informáticas do centro. Daranse as directrices para a elaboración dos entregables ou informes de prácticas.

Aprendizaxe baseado en Realización dun proxecto colaborativo. O número de integrantes en cada grupo decidírase ao proxectos comezo do curso en función do número de alumnado.

Traballo tutelado Clases tuteladas para o seguimento do Proxecto

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Atención personalizada ao alumnado nas prácticas informáticas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de seguimento en grupo do avance do proxecto nos casos que proceda

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Informe de prácticas, entregables (informe de prácticas) a realizar no curso ao longo da práctica e prácticas externas	Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da realización de proxectos por parte do enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades. Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos Adquirir conciencia sobre os condicionantes medioambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos Adquirir un sólido coñecemento de cómo realizar presupostos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto	40	A2 A3 A5	B2 B3 B4 B5	D2
Exame de preguntas obxectivas	Exame tipo test e/ou de resposta curta. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da realización de proxectos por parte do enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as solucións técnicas a aplicar en cada Proxecto Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación Adquirir conciencia sobre os condicionantes ambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto	40	A1 A2	C19	D1
Presentación	Presentación oral dos traballos en grupo. Valórase tanto o contido como a exposición Resultados previstos na materia: Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos Adquirir conciencia sobre os condicionantes ambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto	20	A4	B4	D2

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumnado, para poder aprobar a materia tanto en primeira como segunda oportunidade, pode optar á avaliación continua ou á avaliación global. Unha vez pasado un mes desde o inicio das clases, o alumnado pode comunicar por escrito ao profesorado a súa renuncia á avaliación continua e optar á avaliación global.

A cualificación da avaliación continua é a seguinte:- Os informes de prácticas (entregables) realizados durante o curso terán unha puntuación máxima de 4 puntos sobre a nota final.- A proba escrita de avaliación terá un valor máximo de 4 puntos sobre a nota final- A presentación do proxecto en grupo, no que se valora tanto a exposición oral como o contido, terá un valor máximo de 2 puntos sobre a nota final.

Para poder aprobar por avaliaciónn continua hai que aprobar cada unha das partes cun mínimo de 4 puntos sobre 10. A nota final será a suma das notas alcanzadas en cada unha das partes coa súa porcentaxe correspondente aplicado.

O alumnado que opte pola avaliación global presentarse á proba de avaliación final na data oficial correspondente fixada pola dirección do centro. Esta data será publicada ao comezo do curso, tanto na páxina oficial do centro como na plataforma Moovi de seguimento da materia.

Bibliografía. Fontes 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 edición, Wiley, coop, 2023

Itziar Goicoechea, **proyectos de edificaciones y construcciones industriales**, 1º edición, 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 edición, BOE, 2022

Ministerio españa, **disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**, ULTIMA MODIFICACION, BOE, 2010

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Obras, replanteos e procesos de construción/V09G291V01412

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía ambiental/V09G291V01207

Obras, replanteos e procesos de construción/V09G291V01412

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión Gráfica: Expresión Gráfica/V09G291V01101

Tecnoloxía ambiental/V09G291V01207

Eficiencia enerxética: Sustentabilidade e certificación/V09G291V01413

Obras, replanteos e procesos de construción/V09G291V01412

Outros comentarios

Toda a comunicación e toda a documentación estará dispoñible a través da plataforma Moovi.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Traballo de Fin de Grao				
Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	V09G291V01991			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Deive Herva, Francisco Javier			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier			
Correo-e	deive@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estrutura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema	B2	D1
Traballo en equipo asumindo distintos roles: participar, liderar, etc.	B4	
Elaborar un informe técnico/memoria dun traballo/proxecto que recolla antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, descrición das metodoloxías empregadas, conclusións e liñas futuras.	B1 B2 B3 B5	D1 D3
Capacidade de comunicación, planificación e organización	B1 B3	

Contidos	
Tema	
Exercicio orixinal a realizar individualmente, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas da Enxeñaría de Enerxía de natureza profesional no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nos ensinos.	Presentación e defensa do Traballo Fin de Grao

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	0	286	286
Seminario	10	0	10

Presentación	4	0	4
--------------	---	---	---

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Traballo tutelado	Realización dun traballo orixinal e individual consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas de enxeñaría da enerxía no que se sinteticen e integren as competencias adquiridas ao longo de todo o grao.
Seminario	Información sobre todas as etapas requiridas para defender o traballo fin de grao, incluíndo os aspectos administrativos e académicos
Presentación	Presentación e defensa oral do traballo realizado fronte a un tribunal formado por profesorado da escola.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Atención personalizada por parte do persoal encargado da titorización durante o período de realización do traballo ben sexa presencial ou por medios telemáticos

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Traballo tutelado	Visto e praxe do director/a do TFG. Avalíanse todos os resultados previstos na materia	0	B1 B2 B3 B4 B5	D1 D3
Presentación	Presentación oral e resposta ás preguntas sobre o TFG que estime convenientes o tribunal. Resumo en póster A4 (5 ptos) Dificultade do traballo (25 ptos) Calidade da memoria (25 ptos) Claridade da defensa pública (30 ptos) Respostas ás preguntas do tribunal (15 ptos) Avalíanse todos os resultados previstos na materia	100	B1 B2 B3 B4 B5	D1 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Calendario do Traballo Fin de Grao. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minasyenergia.uvigo.es/gl/docencia/traballo-fin-de-grao>

Bibliografía. Fontes de información	
Bibliografía Básica	
Bibliografía Complementaria	
Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Normativa de TFG ,	

Recomendacións

Outros comentarios
O alumnado so poderá matricularse do TFG se ademais está matriculado en tódolos créditos necesarios para finalizar os estudos.
Para a defensa pública do TFG compe ter superados tódolos créditos do resto de materias.