



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 2023/24 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 técnicamente 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, mareomotriz, 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 técnicamente os procesos que garanten o abastecemento de materias primas minerais para a industria: búsqueda 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 técnicamente 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.

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 íntegramente 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 estudiantís nas que participa (Delegación de alumnado, Club Deportivo de Enerxía e Minas, Foro Tecnolóxico de Emprego, Uvigo Motorsport, CES Uvigo, Uvigo SPACELAB).

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: Pablo Eguía Oller (peguia@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)

ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES: Ana María Rodríguez Rodríguez (aroguez@uvigo.es)

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

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

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

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

IGUALDADE: Generosa Fernández Manín (gmanin@uvigo.es)

PAT/PIUNE: Ángeles Domínguez Santiago (admiguez@uvigo.es)

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.

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 dos Recursos Mineiros e Enerxéticos

Materias

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G311V01201	Circuitos e máquinas eléctricas	1c	6
V09G311V01202	Tecnoloxía dos materiais	1c	6
V09G311V01203	Resistencia de materiais	1c	6
V09G311V01204	Mecánica de fluídos	1c	6
V09G311V01205	Sistemas térmicos	1c	6
V09G311V01206	Xeoloxía: Xeoloxía	2c	6
V09G311V01207	Transmisión de calor	2c	6
V09G311V01208	Tecnoloxía ambiental	2c	6
V09G311V01209	Tecnoloxía electrónica	2c	6
V09G311V01210	Seguridade e saúde	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Circuitos e máquinas eléctricas				
Materia	Circuitos e máquinas eléctricas			
Código	V09G311V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Galego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Miranda Blanco, Blanca Nieves Moreira Meira, Julio César			
Profesorado	Miranda Blanco, Blanca Nieves Moreira Meira, Julio César			
Correo-e	blancan@uvigo.es jcmeira@uvigo.es			
Web	http://https://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.			

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	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprensión dos múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que se expoñen no desenvolvemento, no ámbito da enxeñería de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluídas as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas enerxéticas, as plantas mineralúrxicas e siderúrxicas, as plantas de materiais para a construción, as plantas de carboquímica, petroquímica e gas, as plantas de tratamentos de residuos e efluentes e as fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
B3	Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no apartado anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e co seu mantemento, redes de transporte de enerxía, instalacións de transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gaseosos, vertedoiros, balsas ou presas, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
C17	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	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.

D5	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
D6	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.
D7	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.
D8	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Dominar a análise de circuítos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime estacionario	A1 A3	C17	D1 D5	
Coñecer o fundamento básico do funcionamento das máquinas eléctricas	A1 A3	C17	D1 D5	
Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas	A1 A3	C17	D1 D5	
Coñecer e manexar os conceptos básicos do deseño de instalacións de baixa tensión	A4	C17	D1 D3 D5 D6 D7 D8	
Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte, almacenamento e distribución da enerxía eléctrica	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C17 D1 D5 D7 D8	
Coñecer a normativa aplicábel aos sistemas eléctricos de alta tensión	A4	C17	D1 D3 D5 D6 D7 D8	
Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cabos e aparamenta.		B1 C17	D1 D6 D7 D8	

Contidos

Tema	
Circuítos 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
Circuítos 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
Circuítos 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 Circuítos 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 Circuito 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	Mediante a resolución de exercicios similares aos explicados durante as sesións maxistrais. Realizaranse tres probas escritas parciais relacionados con circuitos monofásicos, circuitos trifásicos e máquinas eléctricas, cun peso dun 10% da calificación total cada unha. Ademais, realizarase un exame final na data establecida no calendario de exames do centro, onde se incluírán contidos de toda a materia e que suporá un 40% da calificación total. Resultados previstos na materia: Dominar a análise de circuitos 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 manexar os conceptos básicos do deseño de instalacións de baixa tensión. Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión	70	A1 A3	C17	D1 D3 D5 D6 D7 D8

Prácticas con apoio das TIC	Asistencia ás prácticas e presentación das memorias da resolución das actividades expostas. Para superar esta parte é necesario asistir ao 75% das horas asignadas. En caso contrario realizarase unha proba.	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C17	D5 D6 D7 D8
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 aparellos						

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 probas parciais, o exame final e as prácticas co apoio das TIC.

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN GLOBAL

O alumnado que renuncie á avaliación continua terá a opción de realizar un exame final no que poderá obter o 100% da nota.

Neste caso, o alumnado realizarán dúas probas:

- Exame final: suporá o 70% da nota
- Proba correspondente a prácticas co apoio das TIC: suporá un 30%. Esta proba poderá substituírse pola entrega da acta de prácticas, no caso do alumnado que asistan polo menos ao 75% das prácticas.

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/es/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,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física II/V09G311V01107

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía dos materiais				
Materia	Tecnoloxía dos materiais			
Código	V09G311V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
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.
B7	Coñecemento para realizar, no ámbito da enxeñaría de minas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análises de riscos, peritacións, estudos e informes, plans de labores, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema de control de calidade, sistema de prevención, análise e valoración das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de chans e macizos rochosos e outros traballos análogos.
C11	Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e tecnoloxía de materiais.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D4	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.
D5	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
D7	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.

- D10 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			
Comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.	A1 A2 A3	B7	C11	D1 D5
Comprensión da relación entre a microestrutura e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético.	A1 A2 A3	B7	C11	D5 D7
Comprensión das bases do comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos.	A1 A2 A5	B7	C11	D1 D5 D7
Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.	A1 A4 A5	B7	C11	D1 D5
Adquirir a habilidade no manexo de diagramas e gráficos.	A1 A2 A3 A4 A5	B7	C11	D5 D10
Capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais.	A1 A2 A5	B7	C11	D4 D5
Adquirir habilidade na realización de ensaios.	A1 A2 A5	B7	C11	D1 D5 D10

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. ESTRUTURAS 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, diagnosticalo 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 alumnado. 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 alumnado. 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 alumnado. 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 alumnado. 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 deberán redactar o alumnado de forma individual. Os resultados previstos na materia que se conseguen 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	C11	D5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Trátase de exercicios nos que se poñen en práctica os contidos teóricos presentados na sesión maxistral. Realizaranse ao longo do cuatrimestre, dúas probas curtas que consistirán en exercicios (cada unha ten unha ponderación do 10 %). No exame escrito que se celebrará na data oficial establecida polo centro, incluíranse exercicios (cunha ponderación do 25%). 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.	45	A1 A2 A3	C11	D5

Exame de preguntas de desenvolvemento	Forman parte do exame escrito e consisten en diversas cuestións curtas. 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 do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico 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	C11	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 do material 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	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
- Pero-Sanz, Antonio J., **Ciencia e ingeniería de materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección**, 5ª, CIE-Dossat, 2000

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Resistencia de materiais/V09G311V01203

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiais				
Materia	Resistencia de materiais			
Código	V09G311V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
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			
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	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B3	Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no apartado anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e co seu mantemento, redes de transporte de enerxía, instalacións de transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gaseosos, vertedoiros, balsas ou presas, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
C13	Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D9	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	C13
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	

Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles.	A1 A2 A3 A4 A5	C13	
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.		B1 B3 B4	C13 D1 D3 D9
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.	A1 A2 A3 A4 A5	C13	
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitaciones e as tensións que estas orixinan.	A1 A2 A3 A4 A5	C13	
Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos barra e en estruturas isostáticas sinxelas.		B1 B3 B4	C13 D1 D3 D9
Coñecer as deformacións de elementos barra e dalgúñas estruturas isostáticas sinxelas.		B1 B3 B4	C13 D1 D3 D9
Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións á resolución de problemas hiperestáticos.		B1 B3 B4	C13 D1 D3 D9
Coñecer o fenómeno do pandeo.	A1 A2 A3 A4 A5	C13	
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamiento de elementos barra		B1 B3 B4	C13 D1 D3 D9

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	Solicitacións. Relación entre esforzo cortante, momento flector e densidade de carga Diagramas de solicitacións 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
Solicitações 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
Columnas. Fundamentos de pandeo	Tipos de equilibrio Carga crítica de Euler Lonxitude de pandeo Límites de aplicación da teoría de Euler

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 indicarse na plataforma MOOVI o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumnado poida traballar 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 dedicarse 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 das prácticas experimentais realizadas, un total de 4 prácticas. Cada un deles será avaliado entre 0/10. Os informes suporán o 5% do valor EXAME AVALIACIÓN: Unha vez rematadas as mesmas, realizarase unha xornada de prácticas para realizar un exame sobre o alcance e contido dos temas/conceptos expostos durante as mesmas. Avaliarase a partir de 0/10. Representará o 15% do valor total deste concepto. NOTA: A distribución previa do 20% da cualificación obtida terase en conta na primeira oportunidade do curso académico. Na segunda oportunidade, só representará o 10% do peso da nota final. Resultados previstos na materia: Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos barra e en estruturas isostáticas sinxelas Coñecer as deformacións de elementos barra e dalgúns estruturas isostáticas sinxelas Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións á resolución de problemas hiperestáticos Coñecer o fenómeno do pandeo	20	B1 B3 B4	C13	D1 D3 D9
Resolución de problemas	2 EXERCICIOS AVALIABLES: Na clase de AULA consideraranse exercicios de casos de estruturas 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 cualificación será tida en conta SÓ na primeira oportunidade do curso académico. Resultados de previstos na materia: Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles. Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable. Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que estas orixinan	40	A1 A2 A3 A4 A5	C13	

Resolución de problemas e/ou exercicios	A proba realizarase na data oficial sinalada 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 cuestións teóricas breves. A duración da proba, así como o peso de cada pregunta, anunciarase no momento da súa realización.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4	C13	D1 D3 D9
Resultados previstos na materia: Coñecer as diferenzas entre sólido ríxido e sólido elástico Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamiento de elementos barra.						
NOTA: A distribución previa do 40% da cualificación obtida terase en conta na primeira oportunidade do curso académico. Na segunda oportunidade, representará o 90% do peso da nota final.						

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 global:

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 a partires dun mes dende 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 de forma actualizada na páxina web do centro: <http://minaseenerxia.uvigo.es/é/docencia/examenos>

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/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V09G311V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
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	Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro			
Correo-e	mfontenla@uvigo.gal a.molares@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 o alumnado da titulación dos graos en enxeñaría da enerxía e recursos mineiros e enerxéticos, adquiran 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	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.

B2	Comprensión dos múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que se expoñen no desenvolvemento, no ámbito da enxeñería de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluídas as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas enerxéticas, as plantas mineralúrxicas e siderúrxicas, as plantas de materiais para a construción, as plantas de carboquímica, petroquímica e gas, as plantas de tratamentos de residuos e efluentes e as fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
B3	Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no apartado anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e co seu mantemento, redes de transporte de enerxía, instalacións de transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gaseosos, vertedoiros, balsas ou presas, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
C15	Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	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.
D5	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
D10	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 Mecánica de Fluídos e Hidráulica	A1	B1	C15	D1
	A2	B2		D5
	A3	B3		D10
		B4		
Capacidade para aplicar estes coñecementos básicos na resolución de problemas de mecánica de fluídos e hidráulica	A2	B1	C15	D1
	A3	B2		D3
	A4	B3		D4
	A5	B4		D5
				D10
Coñecer os procesos experimentais máis empregados cando se traballa con fluxos de fluídos	A2	B1	C15	D1
	A3	B2		D3
	A4	B3		D4
	A5	B4		D5
				D10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise do fluxo de fluídos	A3	B1	C15	D1
	A4	B2		D3
	A5	B3		D5
		B4		D10
Adquirir habilidades no proceso de análise de problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo	A3	B3	C15	D1
	A4	B4		D3
	A5			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 movementos 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 turbulento: - 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 codos 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: 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 ata dez 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 intentar a súa resolución e a participación colectiva de toda a clase.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumnado resolverán os problemas propostos polo profesorado, ao que poderán consultar nos horarios establecidos para tutorías.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma	O profesorado publicarán o seu horario de tutorías 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 do alumnado e profesorado para tal fin (aulas e despachos virtuais, etc.).

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	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. Consultar metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a 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. 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 D1 A2 B2 D3 A3 B3 D4 A4 B4 D5 A5 D10
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. Consultar metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a a 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.	25	A1 B1 C15 D1 A2 B2 D3 A3 B3 D4 A4 B4 D5 A5 D10

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, consultar metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a avaliación"	25	A1 B1 C15 D1 A2 B2 D3 A3 B3 D4 A4 B4 D5 A5 D10
---------------------------------------	--	----	--

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.

Resolución de problemas e/ou exercicios	Esta proba coincidirá co exame oficial establecido polo centro. Consistirá nunha proba escrita para a resolución de exercicios/problemas. Consultar metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a avaliación".	40	A1 B1 C15 D1 A2 B2 D3 A3 B3 D4 A4 B4 D5 A5 D10
---	--	----	--

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.

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 alumnos/as que realizan o exame/reválida final e, obtendo exactamente a mesma cualificación nel (por exemplo, un 6), un aproba por ter elixido a avaliación global e o outro 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 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 calculo 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:

$$\text{Nota-Actas} = \text{máx} \{0.6 \text{ NC} + 0.4 \text{ NF}, \text{NF} + (1/20)\text{NC}(10 - \text{NF})\}$$

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:

minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames

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 recomenda cursar simultaneamente

Resistencia de materiais/V09G311V01203

Sistemas térmicos/V09G311V01205

Materias que se recomenda 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	V09G311V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Granada Álvarez, Enrique			
Profesorado	Granada Álvarez, Enrique Lopez Mera, David			
Correo-e	egranada@uvigo.es			
Web	http://https://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	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprensión dos múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que se expoñen no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluídas as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas enerxéticas, as plantas mineralúrxicas e siderúrxicas, as plantas de materiais para a construción, as plantas de carboquímica, petroquímica e gas, as plantas de tratamentos de residuos e efluentes e as fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
B3	Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no apartado anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e co seu mantemento, redes de transporte de enerxía, instalacións de transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gaseosos, vertedoiros, balsas ou presas, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
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.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	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.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.

D4	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.
D7	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.
D8	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sustentable 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 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos.	A3 A5	B1	C4	D2 D3
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía.	A3	B1 B3	C4	D2 D3
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos.	A5	B2 B4	C4	D2 D3
Profundar nas técnicas de análises 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. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	15	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
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. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	5	A1 A2 A3 A4	B1 B3 B4	C4	D2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios. Realizaranse dúas probas, cun peso do 40% da nota final. Un realizarase durante o cuadrimestre e o outro na data oficial que estableza o centro. 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. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	80	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C4	D2 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións 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).

Consideracións de segunda oportunidade

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

Consideracións de avaliación global

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

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

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

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/V09G311V01207

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de fluídos/V09G291V01204

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109

Química/V09G311V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xeoloxía: Xeoloxía				
Materia	Xeoloxía: Xeoloxía			
Código	V09G311V01206			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Díez Ferrer, José Bienvenido			
Profesorado	Caparrini Marín, Natalia Díez Ferrer, José Bienvenido			
Correo-e	jbdiez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumnado adquira os coñecementos básicos sobre as diferentes ramas da Xeoloxía para incorporar estes coñecementos científicos e técnicos ao servizo das necesidades humanas, é dicir, para desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións problemáticas relacionadas coa 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.
C5	Coñecementos básicos de xeoloxía e morfoloxía do terreo e a súa aplicación en problemas relacionados coa enxeñaría. Climatoloxía.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	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
D7	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 dinámica da Terra	A1	C5	D1
Coñecer os aspectos básicos da xeoloxía histórica e rexional	A1	C5	D1
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da xeoloxía e hidroxeoloxía.	A1	C5	D1
	A2		D3
	A3		D5
	A4		D7
	A5		
Adquirir habilidades no manexo, interpretación e elaboración de cartografía xeral e temática	A2	C5	D5
	A3		D7
	A4		
	A5		

Contidos	
Tema	
TEMA 1: ESTRUCTURA E COMPOSICIÓN DA TERRA	A Terra como obxecto de estudo. Estrutura da da Terra. Deriva continental de Wegener. A expansión do fondo oceánico. Tectónica de placas.
TEMA 2: DEFORMACIÓN DA CORTIZA TERRESTRE	Tectónica - Xeoloxía Estructural. Esforzo-Deformación. Estruturas tectónicas.
TEMA 3: MATERIA E MINERAIS	Definición de Mineral. Composición química dos minerais. Estrutura dos minerais. O Cristal. Propiedades físicas dos minerais. Clasificación dos minerais. Xacementos e recursos minerais.
TEMA 4: PROCESOS E ROCHAS ÍGNEAS	Magmas. Clasificación das formas ígneas. Clasificación Rochas ígneas. Xacementos minerais ligados a procesos ígneos. Energía Xeotérmica.
TEMA 5: PROCESOS E ROCHAS SEDIMENTARIAS (I)	Descrición xeral. Meteorización e chan. Procesos gravitacionais. Sistemas morfoclimáticos.
TEMA 6: PROCESOS E ROCHAS SEDIMENTARIAS (II)	Cuncas sedimentarias. Diagéneze. Clasificación Rochas Sedimentarias. Ambientes sedimentarios e Facies. Estratos e estruturas sedimentarias. Xacementos minerais ligados a procesos sedimentarios.
TEMA 7: PROCESOS E ROCHAS METAMÓRFICAS	Metamorfismo. Factores do metamorfismo. Texturas metamórficas. Clasificación Rocas Metamórficas Ambientes metamórficos. Xacementos minerais ligados a procesos metamórficos.
TEMA 8: O TEMPO EN XEOLOXÍA	Concepto de Tempo en Xeoloxía. A Escala Xeolóxica A medida do tempo xeolóxico. Métodos de Datación. - A Datación Relativa. Principios fundamentais en Xeoloxía. - A Datación Absoluta.
TEMA 9: CONCEPTOS BÁSICOS DE ESTRATIGRAFÍA	Definición de Estratigrafía. Unidades Estratigráficas. Estratotipo. Correlacións estratigráficas.
TEMA 10: AUGAS SUBTERRÁNEAS	Importancia da auga Subterránea. Distribución das Augas Subterráneas. Circulación das Augas Subterráneas. Pozos, mananciais. fontes termais e géiseres. Problemas asociados coa extracción de auga subterránea. Sistema Cársico.
TEMA 11: XEOLOXÍA DA PENÍNSULA IBÉRICA E CANARIAS	Contexto xeolóxico xeneral. O Macizo Hespérico. As Cordilleiras Alpinas. Illas Baleares. Cuncas Terciarias. Actividade Volcánica Cenozoica. Cartografía Xeolóxica (IGME).

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	58	84
Seminario	4	8	12
Saídas de estudo	4	8	12
Obradoiro	16	19.5	35.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	0.5	0	0.5

Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	4	4

*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
Seminario	Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico, que permite profundar ou complementar os contidos da materia. Pódense empregar como complemento das clases teóricas.
Saídas de estudo	Actividades de aplicación, contraste e observación dos coñecementos nun contexto determinado nun espazo externo.
Obradoiro	Actividades enfocadas á adquisición de coñecementos procedimentais, habilidades manipulativas e instrumentais sobre unha temática concreta, con asistencia específica por parte do profesorado ás actividades individuais e/ou grupais que desenvolven os estudantes.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender 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 desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a tutorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Saídas de estudo	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender 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 desenvolverase de forma presencial, nos horarios que o profesorado ten asignadas a tutorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Obradoiro	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender 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 desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a tutorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de cuestións de resposta longa, de desenvolvemento. Resultados previstos na materia: - Comprender os aspectos básicos da dinámica da Terra - Coñecer os aspectos básicos da xeoloxía histórica e rexional.	27	A1	C5	D1
Exame de preguntas obxectivas	Exame escrito de cuestións de resposta curta. Resultados previstos na materia: - Comprender os aspectos básicos da dinámica da Terra - Coñecer os aspectos básicos da xeoloxía histórica e rexional.	27	A1	C5	D1
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumnado debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios. Resultados previstos na materia: - Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da xeoloxía e hidroxeoloxía.	40	A1 A2 A3 A4 A5	C5	D1 D3 D5 D7

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Elaboración dun documento por parte do alumnado no que se recollen os resultados de prácticas expostas e sobre a saída de campo realizada. Resultados previstos na materia: - Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da xeoloxía e hidrogeoloxía - Adquirir habilidades no manexo, interpretación e elaboración de cartografía xeral e temática.	6	A1 A2 A3 A4 A5	C5	D1 D3 D5 D7
--	---	---	----------------------------	----	----------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

A orde establecida no temario da materia pode sufrir modificacións ao longo do curso para favorecer o proceso de aprendizaxe do alumnado.

Avaliación Continua primeira oportunidade

En ningún caso o alumnado terá que enfrentarse nunha única sesión a unha proba que supoña máis do 40 % da materia.

Exames de teoría, 54% da nota final (50% preguntas desenvolvemento + 50% preguntas curtas).

Exame de prácticas, 28% da nota final.

Exame de recoñecemento de minerais e rochas, 12% da nota final.

Memoria dos talleres de cartografía, cortes xeolóxicos e saída de campo, 6% da nota final.

A fin de facilitar unha avaliación continua faranse tres probas parciais da parte teórica que terán validez do 18 % da nota final. Si obtense unha nota inferior a 5, o alumnado debera examinarse das partes non superadas no exame teórico da primeira oportunidade. Si a nota é superior a 5 o alumnado poderá presentarse a subir nota no exame teórico da primeira oportunidade, conservándose a nota superior de ambas opcións.

Na primeira oportunidade o alumnado se examinará do exame de prácticas e recoñecemento de minerais e rochas. Ademais, o alumnado poderá presentarse as partes teóricas non superadas ou as que desexa subir nota.

Nota: Para presentarse a subir nota, o alumnado deberá comunicar ao profesorado da materia a súa intención antes do comezo do período de exames.

Na primeira oportunidade, para superar a materia é necesario obter no exame final unha nota superior a 3,5 sobre 10 en calquera dos apartados avaliados.

Tanto nas sesións de seminario como de laboratorio realizarase un seguimento do nivel de asistencia. Aquel alumnado que non alcance un nivel de asistencia mínimo do 80%, non superará a materia por avaliación continua.

Avaliación Continua segunda oportunidade

As condicións son similares a primeira oportunidade. As notas parciais manteñense, pero non existe a posibilidade de subir nota ao alumnado que superou a materia na primeira oportunidade.

Avaliación Global primeira e segunda oportunidade

Unha soa proba teórico-práctica polo 100% da nota. A proba incluírá preguntas de desenvolvemento e curtas, identificación de Minerais e Rochas, exercicios de cartografía e cortes xeolóxicos.

Alumnado repetidor

Non se gardarán cualificacións dun ano para outro

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

Tarback, E. J.; Lutgens, F. K., y Tasa, D., **CIENCIAS DE LA TIERRA**, PEARSON PRENTICE HALL,

J. L. Giner Robles; Javier González Yelamos; Manuel Pozo Rodríguez, **Geología práctica : introducción al reconocimiento de materiales y análisis de mapas**, Alhambra,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transmisión de calor				
Materia	Transmisión de calor			
Código	V09G311V01207			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
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			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Profundar no coñecemento dos procesos e equipos industriais máis 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	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprensión dos múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que se expoñen no desenvolvemento, no ámbito da enxeñería de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluídas as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas enerxéticas, as plantas mineralúrxicas e siderúrxicas, as plantas de materiais para a construción, as plantas de carboquímica, petroquímica e gas, as plantas de tratamentos de residuos e efluentes e as fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
B3	Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no apartado anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e co seu mantemento, redes de transporte de enerxía, instalacións de transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gaseosos, vertedoiros, balsas ou presas, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
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 enxeñería. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñería, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.

D4	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.
D7	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.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Identificación dos modos de transferencia de calor así como a formulación e resolución de problemas de enxeñaría relacionados.	A2		C10	D1 D3 D7
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía.	A1 A2 A3 A5	B2 B3	C10	D3 D4 D7 D8
Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos da transmisión de calor.	A1 A2 A3 A5	B1 B3 B4	C10	D1 D2 D3 D4 D7
Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada.	A1 A2 A3 A5	B1	C10	D1 D2
Calcular instalacións de transferencia de calor.	A1 A2 A3 A5	B1 B2 B3 B4	C10	D1 D2 D3 D8
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise da enxeñaría térmica	A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4	C10	D1 D2 D3 D7 D8

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. Analoxía 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, radiosidad 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. Xeneralización 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	Realización de prácticas no laboratorio utilizando diversos equipos e técnicas experimentais.
Seminario	Uso de programas informáticos de cálculo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante a clase 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 poderán 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 a clase 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 poderán 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 a clase 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 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	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 B4	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
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 obxectivas	Resultados de aprendizaxe avaliados: 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.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8

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.

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

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 recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109

Mecánica de fluidos/V09G311V01204

Sistemas térmicos/V09G311V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía ambiental				
Materia	Tecnoloxía ambiental			
Código	V09G311V01208			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
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.
C18	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.
D2	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.
D4	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.
D7	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.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D10	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	C18	D2
	A2		D4
	A3		D7
	A4		D8
	A5		D9
			D10

Identificar e avaliar as fontes e impacto da contaminación.	A1 A2 A3 A4 A5	C18	D2 D4 D7 D8 D9 D10
Aplicar métodos de avaliación de impacto ambiental.	A1 A2 A3 A4 A5	C18	D2 D4 D7 D8 D9 D10
Coñecer as tecnoloxías básicas de prevención e control da contaminación atmosférica e augas	A1 A2 A3 A4 A5	C18	D2 D4 D7 D8 D9 D10

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/a estudante
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvolo, 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	C18	D2 D4 D7 D8 D9 D10
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	C18	D2 D4 D7 D8 D9 D10
Seminario	Terase en conta a realización dun ou dous problemas relacionados cos seminarios. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	10	A1 A2 A3 A4 A5	C18	D2 D4 D7 D8 D9 D10
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	C18	D2 D4 D7 D8 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

CONSIDERACIONS SOBRE A AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua incluírá 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/examenos/>

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	V09G311V01209			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Valdés Peña, María Dolores			
Profesorado	Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mvaldes@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	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B3	Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no apartado anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e co seu mantemento, redes de transporte de enerxía, instalacións de transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gaseosos, vertedoiros, balsas ou presas, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
C17	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	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñería, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D8	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.
D9	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	C17	D2
	A5		D9

Coñecer o funcionamento de circuítos dixitais básicos	A3 A4 A5		C17	D2
Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos	A3 A4 A5		C17	D2
Comprender os aspectos básicos dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C17	D2 D8
Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables	A3 A4 A5		C17	D1 D2
Coñecer os principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización	A4		C17	D1 D2
Coñecer a estrutura dos convertidores electrónicos de potencia básicos	A1 A2 A3 A4	B1	C17	D1 D2 D9

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 -Circuítos electrónicos analóxicos e dixitais -Sistemas electrónicos
Díodos e rectificación	-O diodo, funcionamento e características. -Tipos de diodos. -Modelos de funcionamento. -Análise de circuítos con diodos. -Circuítos 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. -Circuítos combinacionais
Electrónica Dixital II	-Biestables -Circuítos 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

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	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesorado de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que previamente debeu traballar o alumnado. Deste xeito propíciase 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 propiciárase 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 disporán 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 realizarán actividades do seguinte tipo: -Montaxe de circuitos. -Manexo de instrumentación electrónica -Medidas sobre circuitos -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 dúbidas e consultas do alumnado. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo. Correo electrónico: O alumnado tamén poderán solicitar orientación e apoio mediante correo electrónico ao profesorado da materia, ben sexa para dúbidas puntuais ou para solicitar unha titoría a través de Campus Remoto.
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo. Correo electrónico: O alumnado tamén poderán solicitar orientación e apoio mediante correo electrónico ao profesorado da materia, ben sexa para dúbidas puntuais ou para solicitar unha titoría a través de Campus Remoto.

Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo. Correo electrónico: O alumnado tamén poderán solicitar orientación e apoio mediante correo electrónico ao profesorado da materia, ben sexa para dúbidas puntuais ou para solicitar unha titoría a través de Campus Remoto.
--------------------------	---

Avaliación		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
	Descrición		A1	B1	C17	D1
Prácticas de laboratorio	Avaliación das prácticas de laboratorio: As prácticas de laboratorio avalíaranse 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 previsto 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 B3	C17	D1 D2
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas de avaliación parcial que se realizan ao longo do cuadrimestre nas que se avalían parte dos 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: Coñecer o funcionamento básico dos dispositivos electrónicos. Coñecer o funcionamento de circuitos 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 os principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización. Coñecer a estrutura dos convertidores electrónicos de potencia básicos.	70	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3	C17	D1 D2 D8 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

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 exames parciais que se realizarán dentro do horario asignado ás aulas lectivas das materias. O peso de cada exame é do 23.3% da nota final. A nota de teoría (T) obterase da media das notas dos tres exames parciais.

Respecto a as prácticas de laboratorio, o alumnado será avaliado en todas as sesións de prácticas e obterá unha nota por cada práctica. As sesións sen asistencia serán puntuadas 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:

$$C = 0,7 \times T + 0,3 \times L$$

Para superar a materia por avaliación continua, tanto L como C teñen que ser maior ou igual a 5 puntos sobre 10. No caso de que L sexa inferior a 5, a cualificación máxima de avaliación continua (C) será 4.5.

O alumnado que non superase a avaliación continua durante o cuadrimestre, poderá recuperar a parte teórica na data establecida pola Xefatura de Estudos 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 T obtida durante as avaliacións parciais do cuadrimestre.

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 prevista para os exames de segunda oportunidade. A nota obtida neste exame substituirá a T obtida na primeira oportunidade.

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

$$C = 0,7 \times T + 0,3 \times L$$

2.- Avaliación global

O alumnado que queira optar polo método de avaliación global deberá solicitalo mediante correo electrónico ao profesorado responsable da materia nun prazo máximo dun mes antes da finalización do cuadrimestre.

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.

Recomendacións:

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.

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

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

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 Ferreira, 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

Física: Física I/V09G311V01102
Física: Física II/V09G311V01107
Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103
Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109
Circuitos e máquinas eléctricas/V09G311V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seguridade e saúde				
Materia	Seguridade e saúde			
Código	V09G311V01210			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
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 introdúcense conceptos básicos sobre a Prevención de Riscos Laborais. Estúdase a lexislación vixente neste ámbito e adóitanse 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.
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprensión dos múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que se expoñen no desenvolvemento, no ámbito da enxeñería de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluídas as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas enerxéticas, as plantas mineralúrxicas e siderúrxicas, as plantas de materiais para a construción, as plantas de carboquímica, petroquímica e gas, as plantas de tratamentos de residuos e efluentes e as fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
B7	Coñecemento para realizar, no ámbito da enxeñería de minas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análises de riscos, peritacións, estudos e informes, plans de labores, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema de control de calidade, sistema de prevención, análise e valoración das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de chans e macizos rochosos e outros traballos análogos.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C16	Capacidade de análise da problemática da seguridade e saúde nos proxectos, plantas ou instalacións.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	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
D6	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.

D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D11	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	B1 B8	C16	D6 D9 D11
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	B1 B2 B8	C16	D6 D9 D11
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	B1	C16	D5 D6 D9 D11
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	B1 B2 B7 B8	C16	D3 D5 D6 D9 D11
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	B8	C16	D3 D5 D6 D9
Saber como actuar en caso de emerxencia e primeiros auxilios xestionando as primeiras intervencións ao efecto.	A2 A4	B8	C16	D6 D9 D11

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 estudante 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 dous sistemas de prevención no ámbito 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	B1	C16	D3
			A2	B2		D5
			A3	B7		D6
			A4	B8		D9
			A5			D11
	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 deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa. 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.	25	A1 A2 A3 A4 A5	B8	C16	D3 D5 D6 D9 D11
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. 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.	20	A1 A2 A3 A4	B1 B2 B7 B8	C16	D3 D5 D6 D9 D11
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 A3 A4	B1 B2 B8	C16	D5 D6 D9 D11

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.

CONVOCATORIA 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