



Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

Presentación

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

Grao en Enxeñaría da Enerxía

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

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

Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos

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

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

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

Máster Universitario en Enxeñaría de Minas

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

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

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

Máster interuniversitario en Xestión Sostible da Auga

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

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

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

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

Formamos enxeñeiros e enxeñeiras

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

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

Internacionalización

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

Igualdade

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

Divulgación científica e tecnolóxica

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

A nosa comunidade universitaria

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

Equipo Directivo e Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO:

Directora

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

Secretario

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

Subdirector de Asuntos Económicos, Infraestructuras e Relacións Internacionais

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

Subdirectora de Planificación e Organización Académica

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

Subdirectora de Divulgación Científica e Captación de Alumnado

Raquel Pérez Orozco (eme@uvigo.es)

COORDINACIÓN:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Avaliación

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

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

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

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

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

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

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

Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G311V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	6
V09G311V01102	Física: Física I	1c	6
V09G311V01103	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V09G311V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V09G311V01105	Química	1c	6
V09G311V01106	Empresa: Dirección e xestión	2c	6
V09G311V01107	Física: Física II	2c	6
V09G311V01108	Matemáticas: Estatística	2c	6
V09G311V01109	Matemáticas: Cálculo II	2c	6

V09G311V01110	Informática: Informática para a enxeñaría	2c	6
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
Curso 3			
Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G311V01301	Mecánica de solos	1c	6
V09G311V01302	Explotación sostible de recursos mineiros I	1c	6
V09G311V01303	Voaduras	1c	6
V09G311V01304	Mecánica de rochas	1c	6
V09G311V01305	Instalacións eléctricas	1c	6
V09G311V01306	Xestión de obras e replanteos	2c	6
V09G311V01307	Procesos de recuperación de menas	1c	6
V09G311V01308	Explotación sostible de recursos mineiros II	2c	6
V09G311V01309	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas	2c	6
V09G311V01310	Control de calidade de materiais	2c	6
V09G311V01311	Explosivos	2c	6
V09G311V01312	Tratamento e conformado de materiais	2c	6
V09G311V01313	Instalacións e procesos de obtención de materiais metálicos	2c	6
V09G311V01314	Prospección e avaliación de recursos	2c	6
V09G311V01315	Obras subterráneas	2c	6
V09G311V01316	Sondaxes, petróleo e gas	2c	6
Curso 4			
Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G311V01401	SIX e ordenación do territorio	1c	6

V09G311V01402	Operacións básicas e procesos de refino petroquímicos e carboquímicos	1c	9
V09G311V01403	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable	1c	9
V09G311V01404	Plantas de fabricación de materiais de construción	1c	6
V09G311V01405	Tratamento de superficies e soldadura	1c	6
V09G311V01406	Tecnoloxía dos materiais plásticos	1c	6
V09G311V01407	Rochas industriais e ornamentais	1c	6
V09G311V01408	Construción e movemento de terras	1c	6
V09G311V01409	Enxeñaría para a xestión, tratamento e valorización de residuos mineiros	1c	6
V09G311V01410	Xeofísica, Xeoquímica e Xeotermia	1c	6
V09G311V01411	Proxecto colaborativo	1c	6
V09G311V01412	Proxectos	2c	6
V09G311V01413	Enxeñaría nuclear	2c	6
V09G311V01414	Degradación e reciclaxe de materiais	2c	6
V09G311V01415	Loxística e servizos mineiros	2c	6
V09G311V01416	Tratamento de correntes e efluentes	2c	6
V09G311V01417	Deseño asistido por ordenador	2c	6
V09G311V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Expresión gráfica: Expresión gráfica				
Materia	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V09G311V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	González Rodríguez, Elena			
Profesorado	González Rodríguez, Elena			
Correo-e	elena@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Este tema trata sobre a representación gráfica, linguaxe exacta e precisa, e medio de visualización, comunicación e documentación. Utilízase en todo o mundo en múltiples campos, especialmente en Enxeñaría. A representación gráfica técnica baséase nos principios universais da Xeometría Descritiva e está apoiada por tecnoloxía de deseño asistida por ordenador. A súa comprensión e uso son habilidades demandadas no ambiente de traballo de Enxeñaría.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
C2	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por computador.
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.
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
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de representación e a súa aplicación nas actividades de enxeñaría.	A1 C2 D1
	A2 D3
	A3 D5
	A4 D7
	A5

Saber representar un terreo a partir dunha nube de puntos.	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D5 D7 D10
Coñecer o proceso de elaboración e interpretación do debuxo de conxunto, lista de pezas e despezamento dun mecanismo.	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D4 D5 D7 D10
Coñecer as técnicas para avaliar a orientación de capas e pliegues utilizando proxección estereográfica.	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D5
Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a man alzada.	A2 A4 A5	C2	D3
Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións empregando aplicacións informáticas de deseño asistido por computadora.	A1 A2 A4 A5	C2	D1 D5 D7 D10

Contidos

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

Planificación

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

Traballo tutelado	4	13.5	17.5
Exame de preguntas obxectivas	1.25	12	13.25
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.25	12	13.25

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Traballo tutelado	Este traballo (T) tratará de aplicar a normativa á análise e definición dun obxecto. A asistencia ao seminario e horas de clase programadas para esta tarefa, serán obrigatorias. Resultados previstos na materia: Coñecer o proceso de elaboración e interpretación do debuxo de conxunto, lista de pezas e despezamento dun mecanismo. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a manalzada. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións utilizando aplicacións informáticas de deseño asistido por computador	25	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D4 D5 D7 D10

Exame de preguntas obxectivas	Realizaranse dúas Probas de Resposta Curta (PRC1 e PRC2, cada unha cun 25% da cualificación da materia) sobre os contidos teóricos prácticos desenvolvidos nas sesións maxistras. A primeira proba comprende a primeira metade dos contidos e a segunda correspóndese coa segunda metade. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos dos sistemas de representación e a súa aplicación nas actividades de enxeñaría.	50	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D5 D7
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaranse dúas probas de resolución de problemas (RP1 e RP2, cada unha cun peso do 12,5% da cualificación total da materia), mediante debuxo a man alzada, instrumentos clásicos utilizando un sistema CAD, segundo o caso. Resultados previstos na materia: Saber representar un terreo a partir dunha nube de puntos. Coñecer o proceso de elaboración e interpretación do debuxo de conxunto, lista de pezas e despezamento dun mecanismo. Coñecer as técnicas para avaliar a orientación de capas e pliegues utilizando proxección estereográfica. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a man alzada. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións utilizando aplicacións informáticas de deseño asistido por computador	25	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D5 D7 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación Continua - Primeira Oportunidade

- A avaliación continua realízase a través dos 5 elementos de avaliación (PRC1, PRC2, RP1, RP2, T) realizados ao longo do curso e antes do exame final. A materia superarase mediante a obtención dunha nota superior ou igual a 5 na suma $S = \text{PRC1} + \text{PRC2} + \text{RP1} + \text{RP2} + \text{T}$, sempre que en cada un destes elementos de avaliación se acade polo menos o 30 % do seu valor individual.
- Se S resultase inferior a 5 puntos, ou no caso de non acadar o mínimo nalgún ou varios dos PRC1, PRC2, RP1, RP2, o alumnado poderá ser examinado para ese elemento ou aqueles elementos de avaliación do seu interese no exame final da data oficial.
- En caso de non acadar o mínimo en T, RP1 e RP2 comezan a ter un peso do 25% cada un.

Avaliación Continua - Segunda Oportunidade

- Se despois da Avaliación Continua - Primeira Oportunidade non se acadara o mínimo nalgún ou nalgúns dos PRC1, PRC2, RP1, RP2, ou no caso de que non se acadaran 5 puntos na suma de todos os elementos de avaliación, o alumnado poderá examinar o elemento ou elementos de avaliación do seu interese no exame final na data oficial de Segunda Oportunidade.
- No caso de non ter alcanzado o mínimo en T, RP1 e RP2 comezan a ter un peso do 25% cada un.

Avaliación global - Primeira oportunidade

- O exame final consistirá nunha proba escrita de catro partes, paralelas ás PRC1, PRC2, RP1, RP2 descritas no apartado anterior. Cada unha destas partes vale, neste exame, un 25% da nota final.
- A materia superarase mediante a obtención dunha nota superior ou igual a 5 sumando as puntuacións das catro partes, sempre que en cada unha delas se acade polo menos o 30 % do seu valor individual. Se se obteñen 5 puntos ou

mais, pero non se cumpre o mínimo nalgún lugar, a nota final será de 4 puntos.

Avaliación global - Segunda oportunidade

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

González Rodríguez, Elena, **Material elaborado por la profesora,**

Guirado Fernández, Juan José, **Iniciación á Expresión Gráfica na Enxeñería, Segunda edición,** Gamesal, 2004

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

Izquierdo Asensi, Fernando, **Ejercicios de Geometría descriptiva II (sistema Acotado),** Paraninfo, 2009

Ramos Barbero, Basilio y Esteban García Maté, Esteban, **Dibujo Técnico 3ª Edición,** AENOR, 2020

Giesecke, Frederick E. et al., **Technical Drawing with Engineering Graphics 16th Edition,** Peachpit Press, 2023

David A. Madsen, David P. Madsen, **Engineering drawing & design,** 6 th, Cengage Learning, 2017

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física I				
Materia	Física: Física I			
Código	V09G311V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Rodríguez García, Brais Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	http://clickonphysics.es/			
Descrición xeral	Física 1 é unha materia de formación básica que consta de 6 ECTS e que ten unha función clara de ponte que adecúa os coñecementos en Física cos que teoricamente o alumnado accede á Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Así mesmo os contidos da materia, equilibrados en canto aos aspectos teóricos e prácticos, serven de enfoque e referente para boa parte das materias científico-tecnolóxicas da Titulación. Algún dos créditos da materia abordan contidos máis específicos necesarios para proporcionar unha base ampla de coñecementos que permita o desenvolvemento apropiado nun mundo actual altamente tecnificado, facilitando a adquisición posterior das necesarias destrezas e habilidades teórico-prácticas relacionadas coas actuacións profesionais cun enfoque global dentro do campo das enxeñarías e cun enfoque concreto para os titulados da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Esta materia ten como competencia específica a comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Mecánica e as Ondas e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
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.
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.
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

Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica, os Campos e as Ondas.	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica, os Campos e as Ondas.	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica, os Campos e as Ondas.	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións -problema da realidade cotiá en xeral e en particular aos propios da Mecánica, os Campos e as Ondas	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10

Contidos

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

Planificación

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

Lección maxistral	25	32.5	57.5
Resolución de problemas	10	15	25
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Seminario	2.5	2.5	5
Seminario	2.5	17.5	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	8	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	8	9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 0.5		4	4.5

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase individualmente durante o horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baixa a modalidade de concertación previa.
---	--

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Exame escrito de 8 cuestións de resposta curta. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica, os Campos e as Ondas. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica, os Campos e as Ondas. Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	35	A1	C4	D1	
			A2		D3	
			A3		D4	
			A4		D5	
			A5		D10	
Resolución de problemas	Exame escrito de 4 exercicios. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica, os Campos e as Ondas. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica, os Campos e as Ondas. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica, os Campos e as Ondas. Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	35	A1	C4	D1	
			A2		D3	
			A3		D4	
			A4		D5	
			A5		D10	
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Mecánica, os Campos e as Ondas. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica, os Campos e as Ondas. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica e as Ondas. Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	A1	C4	D1	
			A2		D3	
			A3		D4	
			A4		D5	
			A5		D10	
Seminario	Memoria de Traballo. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica, os Campos e as Ondas. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica, os Campos e as Ondas. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica, os Campos e as Ondas. Comprender que o coñecemento científico xorde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	A1	C4	D1	
			A2		D3	
			A3		D4	
			A4		D5	
			A5		D10	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Propóñense dúas oportunidades de Avaliación Continua (AC):

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

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

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

Nota Final = Nota A + Nota B + Nota C

sendo:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

L: nota mediadas 6 prácticas de laboratorio

SB: asistencia ás sesións B (SB = nº de sesións asistidas/5)

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

PF: nota do Proxecto de Física

SC: asistencia ás sesións C (SC = nº de sesións asistidas/4)

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

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

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

$ip_materia = ip_A + ip_B + ip_C$

onde:

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

$ip_A = (ip_PVT + ip_PVP) * ip_exame * 0.35$

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

$ip_B = ip_PVL * ip_SB * ip_L * 0.15$

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

$ip_C = ip_PVL * ip_SC * ip_PF * 0.15$

sendo:

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

ip_PVP o índice de participación na realización das PVP: número de probas realizadas dividido entre o número de probas propostas (4);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Avaliación Global(AG):

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

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na página web del centro:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Sears F.W., Zemansky M.W., Young H.D., Freedman R.A., **Física universitaria**, 12, Pearson Educación, 2009

Beer, F.P.; Johnston, E.R.; Mazurek, D.F., **Mecánica vectorial para ingenieros**, 10, McGraw-Hill, 2013

Bibliografía Complementaria

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

Bauer W., Westfall G., **Física para ingeniería y ciencias**, 2, McGraw-Hill, 2014

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Física II/V09G311V01107

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Outros comentarios

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V09G311V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo principal desta materia é que o alumnado adquira competencias en cálculo vectorial e matricial e algunhas das súas aplicacións, como formas cuadráticas, sistemas de ecuacións lineais, espazos vectoriais e diagonalización.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñería. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
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
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		
Adquirir dominio das técnicas básicas da álgebra lineal e do cálculo matricial que son necesarias noutras materias que debe cursar posteriormente na titulación.	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		
Manexar as operacións básicas do cálculo matricial.	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		

Coñecer os conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais.	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		
Coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar.	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		
Manexar algunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, clasificacións de formas cuadráticas.	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		
Coñecer os métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		

Contidos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Resolución de problemas	Durante o cuadrimestre realizaranse dúas probas parciais, cun peso do 30% cada unha.	60	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
	Resultados previstos na materia: Manexar as operacións básicas do cálculo matricial, coñecer os métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais, coñecer os conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais, coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar, manexar algunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, clasificacións de formas cuadráticas				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame global ao final do cuadrimestre.	40	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
	Resultados previstos na materia: Manexar as operacións básicas do cálculo matricial, coñecer os métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais, coñecer os conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais, coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar, manexar algunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, clasificacións de formas cuadráticas				

Outros comentarios sobre a Avaliación

PROBAS DE AVALIACIÓN

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

PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA:

Dúas probas escritas durante o cuadrimestre.

EXAME FINAL

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

MODALIDADES DE AVALIACIÓN

Haberá dúas modalidades de avaliación:

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

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

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

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

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

METODOLOXÍA DE AVALIACIÓN POR DEFECTO

O problema da elección por parte do alumnado dunha metodoloxía de avaliación ou doutra maniféstase de forma máis dramática no caso dos estudantes que realizan o exame final e, obtendo nela exactamente a mesma nota (por exemplo, un 6), se supera por ter escollido a avaliación global e a outra suspenso por ter optado pola avaliación continua e só ter obtido un 4,2 sobre 10 na media das dúas probas de avaliación continua.

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

FÓRMULA COMBINADA PARA A NOTA FINAL DE CURSO

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V09G311V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumnado adquira o dominio das técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñería. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
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
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 as técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		
Comprender os conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables.	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		

Coñecer e manexar os operadores diferenciais usuais da física matemática.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
Manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
Coñecer algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10

Contidos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

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

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	Realizaranse 2 probas parciais durante o transcurso do cuadrimestre (cun peso do 30% da calificación final cada unha). Resultados previstos na materia: Coñecer as técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicación. Comprender os conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables. Coñecer e manexar os operadores diferenciais usuais da física matemática. Manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións. Coñecer algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.	60	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame global ao final do cuadrimestre. Resultados previstos na materia: Coñecer as técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicación. Comprender os conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables. Coñecer e manexar os operadores diferenciais usuais da física matemática. Manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións. Coñecer algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.	40	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5	

Outros comentarios sobre a Avaliación

PROBAS DE AVALIACIÓN

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

PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA:

Dúas probas escritas durante o cuadrimestre.

EXAME FINAL

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

MODALIDADES DE AVALIACIÓN

Haberá dúas modalidades de avaliación:

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

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

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

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

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

METODOLOXÍA DE AVALIACIÓN POR DEFECTO

O problema da elección por parte do alumnado dunha metodoloxía de avaliación ou doutra maniféstase de forma máis dramática no caso dos estudantes que realizan o exame final e, obtendo nela exactamente a mesma nota (por exemplo, un 6), se supera por ter escollido a avaliación global e a outra suspenso por ter optado pola avaliación continua e só ter obtido un 4,2 sobre 10 na media das dúas probas de avaliación continua.

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

FÓRMULA COMBINADA PARA A NOTA FINAL DE CURSO

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química				
Materia	Química			
Código	V09G311V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Álvarez Álvarez, María Salomé			
Profesorado	Álvarez Álvarez, María Salomé Gómez Costas, Elena Montenegro Vázquez, Iván Vecino Bello, Xanel Yañez Díaz, Maria Remedios			
Correo-e	msaa@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	A materia proporciona a estudantes de primeiro curso de enxeñaría as bases da Química que serán útiles no desenvolvemento da súa futura profesión. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
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.
C22	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.
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.
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 Química	A1 A5	C22	D5
Comprender que o coñecemento científico interacciona coa tecnoloxía, segundo as características e necesidades da sociedade en cada momento	A3	B1 B2	D3 D4 D5 D10
Saber avaliar a información procedente de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse criticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa Química	A2 A4	B1 B2	C22

Contidos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Estudo de casos	O alumnado desenvolverá diferentes casos prácticos onde vexan a utilidade real dos conceptos teóricos tratados nas clases maxistrais
-----------------	--

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	O alumnado entregará as respostas ás cuestións expostas en cada práctica. O alumnado deberán ser capaces de organizar, planificar e desenvolver traballo en equipo, aceptando as responsabilidades propias do traballo multilingüe e multidisciplinar. Así mesmo, o alumnado realizará unha saída de campo na que efectuará tarefas de mostraxe e elaborará o informe correspondente. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da Química Saber avaliar a información procedente de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse críticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa Química	15	A3	C22	D3 D4 D10	
Estudo de casos	Os casos prácticos desenvolveranse en grupo e o estudantado deberá entregar os casos unha semana despois de rematar a sesión guiada polo profesorado. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da Química Saber avaliar a información procedente de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse críticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa Química	10	A4 A5	B2	C22	D4
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase unha proba global de respostas curtas para a avaliación das competencias adquiridas na materia. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da Química Saber avaliar a información procedente de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse críticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa Química	20	A1 A2	B1 B2	C22	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exponse ao alumnado unha serie de problemas onde se aplicarán os conceptos teóricos tratados durante o desenvolvemento da materia. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da Química Comprender que o coñecemento científico interacciona coa tecnoloxía, segundo as características e necesidades da sociedade en cada momento	20	A4 A5	B1 B2	C22	D5
Autoavaliación	Ao finalizar cada bloque de temas o profesorado realizará probas escritas onde o alumnado poderá analizar o grao de consecución dos obxectivos parciais. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da Química	35	A5			D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

3.- Consideracións sobre a avaliación global. O alumnado deberá acadar un mínimo do 50% da nota máxima para superar a materia en todas as metodoloxías de avaliación consideradas (prácticas de laboratorio, casos prácticos, probas de autoavaliación e exame de preguntas obxectivas e resolución de problemas). Aquel alumnado que renunciase á avaliación continua deberán realizar un único exame na data oficialmente establecida no calendario da EME onde se avaliarán os contidos tratados en todas as metodoloxías mencionadas.

Calendario de exames. Consulta/consulta actualizacións na páxina web do centro:
<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenos/>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

R.H. Petrucci y col., **Química General**, Prentice Hall, 2017

R. Chang, **Química**, McGraw Hill, 2013

M.R. Fernández y J.A. Fidalgo, **1000 Problemas de Química General**, Everest, 1997

Bibliografía Complementaria

L.S. Brown y T.A. Holme, **Chemistry for engineering students**, Brooks Cole Cengage Learning, 2018

M.A. Ramos Carpio, **Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica**, UPM, 1997

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Empresa: Dirección e xestión				
Materia	Empresa: Dirección e xestión			
Código	V09G311V01106			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Bellas Rivera, Roberto			
Profesorado	Bellas Rivera, Roberto			
Correo-e	rbellas@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Todo o que o alumnado debe saber acerca dos Fundamentos de empresa de cara a vida real.			

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.
C6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
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
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		
Coñecer que é a empresa, que clases de empresas existen e cales son os seus obxectivos.	A1	C6	D4
	A2		D5
	A3		D10
	A4		
	A5		

Adquirir técnicas para realizar un análisis da empresa e da súa contorna	A4 A5		D1 D3 D4 D7 D10
Coñecer os conceptos fundamentais da organización e xestión de empresas.	A3	C6	D3 D5
Dominar as principais técnicas dispoñibles na actualidade para a análise e as decisións no ámbito das operacións.	A2 A4 A5	C6	D5 D7
Comprender a estrutura económico-financeira da empresa e o concepto de equilibrio económico-financeiro.	A3	C6	D3 D5
Coñecer as principais fontes de financiamento da empresa e aplicar criterios de selección de investimentos.	A3	C6	D3 D5 D7
Coñecer o papel da empresa no ámbito da actividade económica.	A2 A3 A4	C6	D1 D3 D4 D7 D10
Adquirir habilidades sobre os procesos que afectan á xestión empresarial.	A4	C6	D1 D4 D5 D7 D10

Contidos

Tema

Tema 1: A Empresa	O concepto de empresa. A empresa como sistema. Os subsistemas da empresa. A figura do empresario. Empresa e contorna. Os obxectivos da empresa. Formas e clases de empresas.
Tema 2: O SISTEMA FINANCEIRO (I). ESTRUCTURA ECONÓMICO-FINANCEIRA DA EMPRESA	A función financeira. A análise económica-financeira da empresa. Equilibrio económico-financeiro. Análise do Balance de Situación. Fontes de financiamento da empresa. Cocientes.
Tema 3: O SISTEMA FINANCEIRO (II). FINANCIAMENTO	Introdución ao sistema financeiro. Interese e desconto. Rendas. Operacións bancarias de pasivo. Operacións bancarias de activo. Produtos financeiros
Tema 4: O SISTEMA FINANCEIRO (III). INVESTIMENTO	Concepto de Investimento Tipos de Investimento Métodos de Selección de Investimentos
Tema 5: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN	Introdución Eficiencia e produtividade Investigación, desenvolvemento e innovación (I+D+i) Concepto e clasificación de custos Sistemas de custos O limiar de rendibilidade Xestión de inventarios
Tema 6: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	Introdución As ferramentas de marketing: Marketing Mix: Produto, prezo, distribución e comunicación.
Tema 7: O SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN	Os compoñentes do sistema de administración O sistema de dirección O sistema humano O sistema cultural O sistema político

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Avalíanse os contidos teóricos impartidos en aula.	40	A1	C6	D1
			A2		D3
			A3		D4
			A4		D5
			A5		D7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase a resolución de casos prácticos ou problemas baseados na teoría.	60	A1	C6	D1
			A2		D3
			A3		D4
			A4		D5
			A5		D7
	Avalíanse todos os resultados previstos na materia				D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. AVALIACIÓN CONTINUA

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Andrés Suárez Suárez, **Decisiones óptimas de inversión y financiación de la empresa**, Pirámide, 2005

Carmen Ortega/ Francisco Paéz, **Productos y servicios financieros y de seguros básicos**, Algaida, 2006

Quintín Martín/ M^a Teresa Santos/Yanira del Rosario, **Investigación Operativa**, Person Prentica Hall, 2005

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

Juan Gómez Aparicio y otros, **Productos y servicios financieros**, Pirámide, 2005

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

Outros comentarios

O alumno debe ter unhas nocións de álgebra lineal.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Materia	Física: Física II			
Código	V09G311V01107			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vázquez Dorrió, José Benito			
Profesorado	Rodríguez García, Brais Vázquez Dorrió, José Benito Vijande López, Javier			
Correo-e	bvazquez@uvigo.es			
Web	http://www.clickonphysics.es/			
Descrición xeral	Física 2 é unha materia de formación básica que consta de 6 ECTS e que ten unha función clara de ponte que adecúa os coñecementos en Física cos que teoricamente o alumnado accede á Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Así mesmo os contidos da materia, equilibrados en canto aos aspectos teóricos e prácticos, serven de enfoque e referente para boa parte das materias científico-tecnolóxicas da Titulación. Algúns dos créditos da materia abordan contidos máis específicos necesarios para proporcionar unha base ampla de coñecementos que permita o desenvolvemento apropiado nun mundo actual altamente tecnificado, facilitando a adquisición posterior das necesarias destrezas e habilidades teórico-prácticas relacionadas coas actuacións profesionais cun enfoque global dentro do campo das enxeñarías e cun enfoque concreto para os titulados da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Esta materia ten como competencia específica a comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Óptica e do Electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñería. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
C4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñería.
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 do Electromagnetismo.	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10
Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa co Electromagnetismo.	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo.	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10
Saber avaliar información procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados co Electromagnetismo.	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10
Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10

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

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	32.5	57.5
Resolución de problemas	10	15	25
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Seminario	2.5	2.5	5

Seminario	2.5	17.5	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	8	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	8	9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0.5	4	4.5

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase individualmente durante o horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
---	---

Avaliación		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
	Descrición				
Lección maxistral	Exame escrito de 8 cuestións de resposta curta. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa co Electromagnetismo. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo. Saber avaliar información procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse críticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados co Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	35	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Resolución de problemas	Exame escrito de 4 exercicios. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa co Electromagnetismo. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo. Saber avaliar información procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse críticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados co Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	35	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio.RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa co Electromagnetismo. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo. Saber avaliar información procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse críticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados co Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Seminario	Memoria de Traballo.RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa co Electromagnetismo. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios do Electromagnetismo. Saber avaliar información procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse críticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados co Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Propóñense dúas oportunidades de Avaliación Continua (AC):

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

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

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

Nota Final = Nota A + Nota B + Nota C

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

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

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

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

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

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

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

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

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

L: nota mediada 5 prácticas de laboratorio

SB: asistencia ás sesións B (SB = nº de sesións asistidas/5)

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

PF: nota do Proxecto de Física

SC: asistencia ás sesións C (SC = nº de sesións asistidas/3)

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

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

Avaliación Global (AG):

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G311V01201

Tecnoloxía electrónica/V09G311V01209

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Outros comentarios

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

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

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

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

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

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

<https://podcasters.spotify.com/pod/show/josebenitovazquezdorrio>

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Estadística				
Materia	Matemáticas: Estadística			
Código	V09G311V01108			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Saavedra González, María Ángeles			
Profesorado	Saavedra González, María Ángeles			
Correo-e	saavedra@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense os principais modelos de estatística aplicados na enxeñaría, co software correspondente.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
C3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
C8	Comprensión dos conceptos de aleatoriedade dos fenómenos físicos, sociais e económicos, así como de incertidume.
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.
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	
Comprender os aspectos básicos da Estadística e do manexo de datos.	C3	D10
	C8	

Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con fenómenos aleatorios.	A2 A3 A5	C8	D5 D7 D10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de control de procesos e fiabilidade de compoñentes.	A1 A5	C1	D1 D4 D5 D7
Afondar nas técnicas de modelización de fenómenos aleatorios e predición de variables.	A3 A5	C1 C8	D5 D7 D10
Adquirir habilidades no uso de programas informáticos con aplicación en enxeñaría.		C3	D5 D7
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos espaciais.	A1 A2 A3 A4 A5	C1 C8	D1 D3 D4 D5 D7 D10

Contidos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
	Descrición				
Resolución de problemas	Realizaranse dúas probas parciais ao longo do cuadrimestre, cada unha cun peso do 30% da cualificación. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos da Estatística e do manexo de datos. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con fenómenos aleatorios. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de control de procesos e fiabilidade de compoñentes. Afondar nas técnicas de modelización de fenómenos aleatorios e predición de variables. Adquirir habilidades no uso de programas informáticos con aplicación na enxeñaría. Adquirir competencias sobre o proceso de análise de datos espaciais.	60	A2 A3 A4 A5	C1 C3 D4 D5 D7 D10	D1 D3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas para a avaliación que inclúen actividades, problemas ou exercicios prácticos a resolver. O alumnado debe dar resposta á actividade formulada, aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia.	40	A1 A2 A3 A5	C1 C8	D1 D3 D7 D10
Avalíanse todos os resultados previstos na materia					

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira oportunidade:

Sistema de avaliación continua:

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

Sistema de avaliación global:

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

Segunda oportunidade:

Mesmo sistema de avaliación que na primeira oportunidade.

Manténense as cualificacións das probas parciais no caso de teren sido superadas

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo II				
Materia	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V09G311V01109			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	García Lomba, Guillermo			
Profesorado	García Lomba, Guillermo			
Correo-e	guille@dma.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia proporciónase formación básica e común á rama da enxeñaría. Tal e como consta na memoria do grao, tras finalizar o cuadrimestre o alumnado deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matematicamente problemas propios da enxeñaría. Para iso, ao superar a materia, deberá saber calcular integrais de funcións dunha e de varias variables, coñecer o seu significado e dominar con soltura os métodos numéricos básicos de aproximación de integrais. Doutra banda, ten que familiarizarse co manexo e resolución de ecuacións diferenciais de primeira orde e superior. Todos estes contidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultaneamente ou posteriormente na titulación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
C7	Capacidade para a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias para a súa aplicación nos problemas de enxeñaría.
C9	Coñecementos de cálculo numérico básico e aplicado á enxeñaría.
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
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
---------------------------------	---------------------------------------

Dominar as técnicas básicas do cálculo integral e as súas aplicacións.	A1 A2 A3 A4 A5	C1 C9	D1 D4 D5 D10
Comprender os fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables.		C1 C9	D5
Manexar as técnicas elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.		C7 C9	D5

Contidos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesorado exporá os contidos teóricos da materia e exemplos ilustrativos.

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

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións sobre a avaliación continua (primeira oportunidade)

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

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

Deberá alcanzar un mínimo de 5 puntos para superar a materia.

O sistema de avaliación por defecto é o de avaliación continua; a todo o estudantado permitiráselle realizar as dúas probas parciais e as dúas prácticas e decidir, posteriormente, se prefere renunciar ás notas obtidas e pasar a Avaliación Global. Esta

decisión comunicárase na propia Proba Final (PF) que incluírá dúas opcións:

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

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

Segunda oportunidade (convocatoria de xullo):

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

Avaliación global:

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

En caso de realizar as prácticas, permitirase substituír a pregunta do exame relativa ás prácticas pola nota obtida nestas (PR1+PR2).

O exame valorarase sobre 10 puntos e deberá alcanzarse un mínimo de 5 puntos para superar a materia

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Informática para a enxeñaría				
Materia	Informática: Informática para a enxeñaría			
Código	V09G311V01110			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Pérez Cota, Manuel			
Profesorado	González Castro, Miguel Ramón Ibáñez Paz, Regina Pérez Cota, Manuel			
Correo-e	mpcota@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia estableceuse os contidos básicos de informática e de introducción á programación, así como as ferramentas informáticas básicas para a Enxeñaría. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
C3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
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		
Destreza no manexo dos ordenadores e sistemas operativos	A1	C3	D3
	A2		D5
	A3		D7
	A4		
	A5		
Comprensión do funcionamento básico dos ordenadores	A1	C3	D3
	A2		D5
	A3		D7
	A4		
	A5		

Destreza no manexo de ferramentas informáticas para a enxeñería	A1 A2 A3 A4 A5	C3	D3 D5 D7
Coñecementos sobor dos fundamentos das bases de datos	A1 A2 A3 A4 A5	C3	D3 D5 D7
Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgunha linguaxe de programación	A1 A2 A3 A4 A5	C3	D3 D5 D7
Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular	A1 A2 A3 A4 A5	C3	D3 D5 D7

Contidos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

Descrición

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Ao longo do cuadrimestre poderanse realizar dúas probas con preguntas de desenvolvemento que permitan coñecer as competencias adquiridas polo alumnado (poden ser físicas ou virtuais). RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Habilidade no manexo de ordenadores e sistemas operativos. Comprensión do funcionamento básico dos ordenadores. Habilidade no manexo de ferramentas informáticas para enxeñaría. Coñecemento dos fundamentos das bases de datos. Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgũa linguaxe de programación. Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular.	30	A1 A2 A3 A4 A5	C3	D3 D5 D7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao longo do cuadrimestre realizaranse tres probas. Inclúen o desenvolvemento dun ou varios exercicios ou problemas que permitan coñecer as competencias adquiridas polo alumnado (poden ser físicas ou virtuais). RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Habilidade no manexo de ordenadores e sistemas operativos. Comprensión do funcionamento básico dos ordenadores. Habilidade no manexo de ferramentas informáticas para enxeñaría. Coñecemento dos fundamentos das bases de datos. Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgũa linguaxe de programación. Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular.	60	A1 A2 A3 A4 A5	C3	D3 D5 D7
Estudo de casos	Desenvolvemento dun ou varios exercicios de casos ou problemas que permitan coñecer as competencias adquiridas polo alumnado (poden ser físicas ou virtuais). RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Habilidade no manexo de ordenadores e sistemas operativos. Comprensión do funcionamento básico dos ordenadores. Habilidade no manexo de ferramentas informáticas para enxeñaría. Coñecemento dos fundamentos das bases de datos. Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgũa linguaxe de programación. Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular.	10	A1 A2 A3 A4 A5	C3	D3 D5 D7

Outros comentarios sobre a Avaliación

CONSIDERACIONS SOBRE A AVALIACIÓN CONTINUA

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

Por tanto:

- Parcial 1 (25% da nota): Proba tipo test. Só se utilizarán os computadores dos laboratorios
- Parcial 2 (35% da nota): Proba de programación nas aulas de computadores. Só se utilizarán os computadores dos laboratorios

- Parcial 3 (40% da nota): Proba de programación nas aulas de computadores. Só se utilizarán os computadores dos laboratorios.

As probas ás que non se concorra, NON renunciando á avaliación continua en tempo e forma, cualifícanse con cero (0,0 sobre 10).

Fórmula de avaliación:

$\text{parcial1} (\geq 3,0) \cdot 0,25 + \text{parcial2} (\geq 3,0) \cdot 0,35 + \text{parcial3} (\geq 3,0) \cdot 0,40 \geq 5,0$

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

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN GLOBAL

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

CONSIDERACIONES DE SEGUNDA OPORTUNIDADE

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Tonny, <https://thonny.org>, 2026

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

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

Bibliografía Complementaria

Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David J., **Sistemas Operativos modernos**, Pearson Education, 2009

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

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

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

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

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

IBM Corporation, **Recursos informáticos de IBM**, <https://www.ibm.com>, 2026

Recomendacións

Outros comentarios

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

Algúns materiais bibliográficos só se poden atopar no idioma orixinal no que foron feitos.

O material do profesorado para Moovi, poderá traducirse soamente a Inglés ou Portugués a petición do alumnado interesado.

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	#EnglishFriendly Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Profesorado	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Correo-e	afeijoo@uvigo.gal			
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.			
	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.
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.
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	Resolución de exercicios similares aos propostos durante as sesións maxistrais e de prácticas (grupos A e B). Haberá unha proba parcial escrita cunha ponderación do 30 % da nota. O exame final suporá o 40 % da nota.	70	A1 A3	C17	D1 D3 D5 D6 D7 D8
	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				

Prácticas con apoio das TIC	Presentación das memorias dos exercicios realizados (grupos B). En cada práctica se admitirán só as memorias presentadas por asistentes a tal práctica.	25	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					
Prácticas de laboratorio	Presentación da memoria do exercicio realizado (grupos C). Só se admitirán memorias presentadas polas persoas asistentes.	5	A1 A2 A3 A4	B1 B3	C17	D7
	Resultados previstos na materia:					
	Dominar a análise de circuítos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime estacionario.					

Outros comentarios sobre a Avaliación

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN CONTINUA

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

CONSIDERACIONES SOBRE A AVALIACIÓN GLOBAL

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

CONSIDERACIONES DE SEGUNDA OPORTUNIDADE

Mantéñense as condicións establecidas para a primeira oportunidade.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Jesús Fraile Mora, **Máquinas eléctricas**, Ibergarreta,

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/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. Durante o cuadrimestre realizarase unha proba curta que consistirá na resolución de exercicios, e que terá unha ponderación do 20%. No exame escrito que se celebrará na data oficial establecida polo centro, incluíranse exercicios (cunha ponderación do 25%). Os resultados previstos na materia 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

1. Avaliación continua

Primeira oportunidade:

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

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

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

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

A cualificación de avaliación continua (C) calcularase como:

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

$$C = 4,5 \quad \text{se } T \text{ ou } L \text{ é menor a } 4 \text{ puntos sobre } 10.$$

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

Segunda oportunidade:

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

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

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

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

2.- Avaliación global

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

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Física: Física II/V09G311V01107

Química/V09G311V01105

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 Lorenzo Mateo, Jaime Alberto			
Correo-e	marcos.g.glez@uvigo.es			
Web	http://https://dept05.webs.uvigo.es/gl/			
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os fundamentos da elasticidade e profundarase no estudo da resistencia de materiais, co fin de poder aplicar os coñecementos adquiridos ao comportamento de sólidos reais (estruturas, máquinas e elementos resistentes en xeral).			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B1	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	Solicitaciones. Relación entre esforzo cortante, momento flector e densidade de carga Diagramas de solicitaciones Concepto de deformada ou elástica

Flexión	Flexión pura. Tensión de Navier Flexión desviada Flexión simple. Fórmula de Zhuravski Ecuación da elástica. Aplicación a algúns casos particulares Teoremas 1º, 2º, 3º e 4º de Mohr Efecto do esforzo cortante na deformación das vigas. Simetría e antisimetría. Flexión hiperestática. Método xeral de cálculo. Vigas continuas
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análises de tensións e de deformacións Torsión hiperestática
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 dalgúñas 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 EJERCICIOS 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 solicitaciones 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. 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.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B4	C13	D1 D3 D9
---	--	----	----------------------------	----------------	-----	----------------

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	Vence Fernández, Jesús			
Profesorado	Molares Rodríguez, Alejandro Vence Fernández, Jesús			
Correo-e	jvence@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia de Mecánica de Fluídos ten un carácter básico, onde se aplican os principios fundamentais da física e a mecánica á materia fluída. Trátase de que 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 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.
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.- Integrales 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	As medicións e os resultados pedidos na memoria de cada práctica serán avaliados a través dun informe de prácticas ou cuestionario tipo test. Realizarase polo menos unha práctica. Peso: entre un 5% e un 15%, en función do número de prácticas realizadas ao longo do curso (na caixa figura un 10% como valor medio representativo). Ver outros comentarios para os pesos e o método de avaliación.	10	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. 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.				

Resolución de problemas	Breves cuestionarios para o asentamento da teoría que poderán constar de: cuestións teóricas ou prácticas, incluída a resolución de breves exercicios. Poderán ser cuestionarios tipo test. As preguntas estarán baseadas no tratado/explicado nas últimas leccións maxistras xusto antes da proba. Realizarase a polo menos unha proba. Serán probas síncronas en clase, en papel ou na plataforma de teledocencia. Peso: entre un 5% e un 25%, en función do número de probas realizadas ao longo do curso (na caixa figura un 20% como valor representativo). Ver outros comentarios para o método de avaliación.	20	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 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.

Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá en dúas probas escritas que poderán consistir en cuestións teóricas/prácticas que inclúan resolución de exercicios e problemas e/ou tema a desenvolver. Cada proba representará o 15% da nota total. Para máis información, consultar metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a a avaliación"	30	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 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.

Nesta materia calcularanse dous notas para cada estudante, unha derivada da modalidade de avaliación continua e outra da avaliación global, 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:

- Prácticas de laboratorio (10%): entrega dun informe/cuestionario e/ou realización dunha proba oral de polo menos unha práctica experimental/TIC ao longo do curso.

- Resolución de problemas (Cuestionarios para o establecemento da teoría, 20%): cuestionarios a cubrir na clase en formato papel ou na plataforma de teledocencia.

- Exame de preguntas de desenvolvemento (Primeira proba parcial de avaliación continua, 15%): proba consistente en cuestións teórico-prácticas, incluíndo resolución de exercicios e problemas e/ou desenvolvemento dun tema. Poderían incluír cuestionarios de opción múltiple.

- Exame de preguntas de desenvolvemento (Proba parcial de segunda avaliación continua, 15%): proba consistente en cuestións teórico-prácticas, incluíndo resolución de exercicios e problemas e/ou desenvolvemento dun tema. Poderían incluír cuestionarios de opción múltiple.

- Resolución de problemas e/ou exercicios (Proba final de avaliación continua, 40%): proba consistente en cuestións teórico-

prácticas, incluíndo resolución de exercicios e problemas e/ou desenvolvemento dun tema. Poderían incluír cuestionarios de opción múltiple.

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

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

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

Modalidade Avaliación Global

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

Segunda oportunidade

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

White, Frank M., **Mecánica de fluidos**, 6ª, McGraw-Hill, 2009

White, Frank M., **Fluid Mechanics**, 6ª, McGraw-Hill, 2009

Crespo Martinez, Antonio, **Mecánica de fluidos**, 1ª, Thomson, 2006

Bibliografía Complementaria

Streeter, Víctor 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			
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	Caparrini Marín, Natalia Díez Ferrer, José Bienvenido			
Profesorado	Caparrini Marín, Natalia Díez Ferrer, José Bienvenido			
Correo-e	jbdiez@uvigo.es nataliac@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 A3 A4 A5	C5	D5 D7
--	----------------------	----	----------

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 Estrutural. 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. Diagérese. 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 Pequeño Aboy, Horacio			
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/examenes/>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Canter L.W., **Manual de la Evaluación del Impacto Ambiental**, McGraw-Hill, 1998

Kiely G., **Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión**, McGraw-Hill, 1999

Bibliografía Complementaria

Ayala Carcedo F.J. y Vadillo Fernández L., **Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería**, Instituto Geológico y Minero de España, 2005

López Gimeno C., **Manual de estabilización y revegetación de taludes**, Carlos López Gimeno, 1999

Vaquero Díaz I., **Manual de diseño y construcción de vertederos de residuos sólidos urbanos**, 1ª, Carlos López Gimeno, 2004

Polprasert C., **Organic Waste Recycling: Technology and Management**, IWA Publishing, 2007

Tchobanoglous G., **Gestión Integral de Residuos Sólidos**, McGraw-Hill, 1996

Nemerow N.L., Dasgupta A., **Tratamiento de Vertidos Industriales y peligrosos**, Díaz de Santos, 1998

López Jimeno C., Aduvire Patacas O., Escribano González A., **Manual de Construcción y restauración de escombreras**, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, 2006

LaGrega M.D., Buckingham P.L., Evans J.C., **Hazardous Waste Management**, 2nd, Waveland Press, Inc., 1994

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía electrónica				
Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	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	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Moure Rodríguez, María José			
Profesorado	Moure Rodríguez, María José			
Correo-e	mjmmoure@uvigo.es			
Web	http://https://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 coma 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 as dúbidas e consultas do alumnado. A cita co/a docente correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado. A ligazón ao perfil de contacto da profesora María José Moure Rodríguez é: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11642
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado. A cita co/a docente correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado. A ligazón ao perfil de contacto da profesora María José Moure Rodríguez é: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11642

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

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	Avaliación das prácticas de laboratorio: As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Preparación previa das prácticas - Aproveitamento da sesión Os enunciados das prácticas estarán a disposición do alumnado con antelación. Avaliarase a preparación previa da práctica a través de actividades puntuables previas á sesión presencial. O rematar a sesión de laboratorio, os/as estudantes encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento. Mediante esta metodoloxía avalíanse os resultados 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

1. Avaliación continua

Primeira oportunidade:

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

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

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

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

A cualificación de avaliación continua (C) calcularase como:

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

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

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

Segunda oportunidade:

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

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

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

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

2.- Avaliación global

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

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**, 10ª,

Rashid, M.H., **CIRCUITOS MICROELECTRONICOS: ANALISIS Y DISEÑO**, 2ª,

TOCCI, RONALD J., NEAL S. WIDMER, GREGORY L. MOSS, **Sistemas digitales. Principios y aplicaciones**, 10ª,

Lago 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.; Huelman, 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

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 adquirense metodoloxías de traballo para levar esta lexislación á práctica como técnicos na prevención de riscos laborais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
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 ergonómia. - 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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de solos				
Materia	Mecánica de solos			
Código	V09G311V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo Pazo Rodríguez, María			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumnado coñeza a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da mecánica de solos. Os coñecementos a adquirir nesta materia vanse a centrar en comprender os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos. Coñecer o proceso experimental de caracterización, clasificación e ensaios de resistencia e consolidación en solos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o deseño de muros de contención e cimentacións. Estas nocións de carácter tanto teórico como práctico, deben permitir ao alumnado resolver problemas reais e comprender que a tecnoloxía desenvolvida neste ámbito, aínda que se basea nos coñecementos científicos, ten como obxectivo primordial tomar decisións de deseño e resolver problemas nun contexto no que a variabilidade dos parámetros de entrada inflúen moi significativamente nos resultados, ao proxectarse as obras nun medio natural. 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.
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.
C12	Coñecemento de xeotecnia e mecánica de solos e de rochas.
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.
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

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidad, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos.	B1 B3 B7	C12	D3	
Coñecer o proceso experimental de caracterización, clasificación e ensaios de resistencia e consolidación en solos.	B1 B3 B7	C12	D3	
Saber deseñar muros de contención e cimentacións en base ás propiedades dos solos.	B1 B3 B7	C12	D1 D3	
Darse conta que a tecnoloxía, aínda que se basea nos coñecementos científicos, ten como obxectivo primordial tomar decisións de deseño e resolver problemas (citando a Von Karman: os científicos investigan o que é, os enxeñeiros crean aquilo que nunca antes fora).	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B7	C12	D1 D2 D3 D4 D5
Ser capaces de apreciar a importancia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados, xa que ao revés do que ocorre nas enxeñarías menos apegadas á natureza, o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B7	C12	D1 D2 D3 D4 D5

Contidos

Tema	
XEOTECNIA	O terreo natural e a súa relación coa enxeñaría. Recoñecemento xeotécnico do terreo. Comportamento dos macizos rochosos. Comportamento dos solos.
DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN E PROPIEDADES ÍNDICE DOS SOLOS	Definición de solo e a súa orixe xeolóxica. Curvas granulométricas. Plasticidad dos solos. Límites de Atterberg. Clasificación dos solos (Casagrande, H.R.B.). Propiedades índice.
ESFORZO E DEFORMACIÓN NUNHA MASA DE SOLO	Principio de esforzo efectivo. Estado tensional nun punto dunha masa de solo. Estado tensional debido ao propio peso. Estado tensional debido as cargas aplicadas. Asentamentos elásticos.
TEORÍA DA FILTRACIÓN E FLUXO DE AUGAS SUBTERRÁNEAS	Fluxo estacionario. Fluxo de filtración ascendente. Fluxo baixo estruturas de contención. Fluxo a través de presas de terra.
TEORÍA DA CONSOLIDACIÓN E ANÁLISE DO ASENTAMENTO. RESISTENCIA AO CORTE	Teoría da consolidación vertical de Terzaghi. Ensaio de consolidación vertical. Análise de asentamentos. Precarga. Resistencia ao corte.
PRESIÓN LATERAL DE TERRAS E MUROS DE CONTENCIÓN	Estados activo e pasivo de Rankine. Estado de repouso. Muros de gravidade e en voladizo. Muros encorados e de gaviones. Muros de terra armada. Tablestacados e escavacións apuntoadas. Muros pantalla.
CIMENTACIÓNS	Carga admisible de cimentacións superficiais en arxila. Carga admisible de cimentacións superficiais en area. Ensaio de penetración in-situ. Deseño de cimentacións superficiais. Capacidade portante de pilotes de arxila. Capacidade portante de pilotes de area.
ESTUDOS XEOTÉCNICOS APLICADOS	Calicatas. Penetrómetros. Identificación de riscos. Redacción de informes. Métodos de mellora do terreo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22	40	62
Resolución de problemas	12	40	52
Prácticas de laboratorio	10	17.5	27.5
Seminario	3	0	3
Obradoiro	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia.
Resolución de problemas	Formulación, análise e resolución dun problema ou exercicio suscitado nas sesións maxistrais para a consolidación dos contidos do tema tratado. Estes poderán recollerse e avaliar na nota final.
Prácticas de laboratorio	Actividades desenvolvidas en laboratorio para a aplicación dos coñecementos adquiridos a situacións concretas e para a adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Deberase entregar e presentar unha memoria de prácticas que avaliará para a nota final.
Seminario	Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico, que permite afondar ou complementar os contidos da materia.
Obradoiro	Actividade enfocada á adquisición de coñecementos procedementais, habilidades manipulativas e instrumentais sobre unha temática concreta, con asistencia específica por parte do profesor/a ás actividades individuais e/ou en grupo que desenvolven os/as estudantes.

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

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lección maxistral	Avaliarase con 3 probas de resposta obxectiva ou tipo test tendo un peso do 10%, os dous primeiros, e un peso do 5%, o terceiro.	25	A1 A3 A5	B1 B3 B7 C12 D1 D2 D3 D5
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse todos os resultados previstos na materia.			

Resolución de problemas	Avaliarase con 3 probas de resolución de problemas tendo un peso do 15%, os dous primeiros, e un peso do 20%, o terceiro.	50	A1 A2 A5	B1 B3 B7	C12	D1 D3
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados previstos na materia:					
	Comprender os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidad, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos.					
	Coñecer o proceso experimental de caracterización, clasificación e ensaios de resistencia e consolidación en solos.					
	Saber deseñar muros de contención e cimentacións en base ás propiedades dos solos.					
	Ser capaces de apreciar a importancia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados, xa que ao revés do que ocorre nas enxeñarías menos apegadas á natureza, o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá.					
Prácticas de laboratorio	Avaliarase con 2 informes prácticos cun peso do 10% cada un deles.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B7	C12	D1 D2 D3 D4 D5
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados previstos na materia:					
	Comprender os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidad, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos.					
	Coñecer o proceso experimental de caracterización, clasificación e ensaios de resistencia e consolidación en solos.					
	Ser capaces de apreciar a importancia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados, xa que ao revés do que ocorre nas enxeñarías menos apegadas á natureza, o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá.					
Seminario	Avaliación baseada na observación sistemática, seguimento e grao de autonomía mostrado na resolución da actividade exposta. Traballo en equipo.	5	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 B7	C12	D1 D2 D3 D4 D5
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse todos os resultados previstos na materia.					

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua primeira oportunidade:

Cada un dos parciais, constará dunha parte de teoría e outra de problemas, realizaranse conxuntamente na data. É dicir, haberá un total de tres parciais ao longo do cuadrimestre:

- Parcial 1 Teoría e Problemas (25%).
- Parcial 2 Problemas de Teoría (25%).
- Parcial 3 Teoría e Problemas (25%).

Deste xeito, cada un destes parciais suman o 25% da nota global. Esixirase unha nota mínima de 4 sobre 10 en cada parcial para que se sume á nota da avaliación continua.

Os parciais 1 e 2 desenvolveranse durante o curso académico e o parcial 3 realizarase na data do calendario oficial de exames.

A realización das prácticas avaliarase coa entrega de 2 informes, cun peso cada un do 10% da nota final. Esixirase unha puntuación mínima de 4 sobre 10 puntos en cada unha delas.

A valoración do traballo realizado nos seminarios realizarase coa asistencia a estes.

Segunda oportunidade de avaliación continua:

O exame terá un peso do 75% da nota final e conservaranse as notas das memorias prácticas e do seminario.

Avaliación global, o exame desta modalidade constará de dúas partes:

- Un exame de conceptos teóricos e resolución de problemas, cun peso do 75% da nota global.
- Un exame sobre os conceptos traballados nas prácticas e no seminario, cun peso do 25% da nota global. Nesta segunda parte esixírase unha puntuación mínima de 3 sobre 10 para puntuar.

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

Berry, P.L. y Reid, D., **Mecánica de Suelos**, McGraw-Hill, 1993

González de Vallejo, L.; Ferrer, M.; Ortuño L. y Oteo, C., **Ingeniería Geológica**, Prentice Hall, 2002

Jiménez Salas, J.; de Justo Alpañes, J.L., **Geotecnia y Cimientos**, 2ª ed., Editorial Rueda, 1981

Verruijt, A., **An Introduction to Soil Mechanics**, Springer, 2017

Bibliografía Complementaria

Das, Braja M., **Fundamentos de Ingeniería de Cementaciones**, 7ª ed., Cengage Learning, 2012

Calavera, J., **Cálculo de estructuras de cimentación**, 5ª ed., INTEMAC, D.L., 2015

Craig, R. F., **Craig's soil mechanics. Solutions manual**, 7th ed., Taylor & Francis e-Library, 2004

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de rochas/V09G311V01304

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G311V01206

Mecánica de fluídos/V09G311V01204

Resistencia de materiais/V09G311V01203

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

Materia	Explotación sostenible de recursos mineiros I			
Código	V09G311V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Delgado Marzo, Fernando			
Profesorado	Delgado Marzo, Fernando			
Correo-e	fdelgado@uvigo.es			
Web	http://MooVI			
Descrición xeral	Explotación sostenible de recursos mineiros. 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.
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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.

B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C23	Coñecer, comprender e empregar os principios de extracción de materias primas de orixe mineral.
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.
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.
D8	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Dominar a terminoloxía básica que se emprega na industria e a tecnoloxía mineiras	A1 A4	B8	D5 D6	
Coñecer os aspectos básicos e determinantes da industria mineira, as características diferenciais da mesma e a situación actual do sector da minaría no mundo, en España e na Comunidade Autónoma de Galicia.	A3 A4	B2	D5 D6 D8 D13	
Posuír un coñecemento detallado dos sistemas de explotación e das condicións de aplicación de cada un deles. Diferenciar método e sistema de explotación. Coñecer os sistemas de explotación convencionais e os equipos empregados en devanditos sistemas en minaría a ceo aberto		B7	D1 D3	
Desenvolver a capacidade de representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poden presentarse na súa futura actividade profesional.	A5	B1 B4 B5 B8	D1 D2	
Coñecer o ciclo mineiro de produción, así como a tecnoloxía dispoñible para levar a cabo as operacións unitarias que o conforman.	A2	B3 B6	C23 D8 D13	
Usar o apreso como elemento de apoio e complemento da comprensión doutras disciplinas que compoñen os estudos da carreira.	A5	B1 B3	C23 D6 D8	
Interpretar e realizar un plan de labores dunha mina ao descuberto	A2	B3 B4 B6 B8	C23 D6	
Elaborar e interpretar planos de labores de minería ao descuberto.	A3	B1 B2 B3 B4 B5	C23 D6	

Contidos

Tema	
Introdución e presentación da materia	Xustificación da materia no plan de estudos. Obxectivos da materia. Información sobre planificación docente, actividades formativas, sistemas de avaliación, materiais docentes.
O papel da minería como provedor de materias primas	Breve reseña histórica da minería. Clasificación das sustancias minerais. A industria mineira: conceptos básicos, características e singularidade. Panorama actual dos recursos minerais no mundo e en España. O papel da minería como provedor para a industria. O papel da minería na descarbonización e dixitalización da economía. Minerais críticos para a UE. Terminoloxía básica na industria mineira en castelán e inglés.
Cadea de valor en minería	Recursos e reservas. Concepto de lei. Cadea de valor en minería. O ciclo mineiro e as súas fases. Proxecto mineiro.
A explotación de recursos mineiros e a sustentabilidade	Minería e sustentabilidade. Normas UNE sustentabilidade. O papel da minería nun modelo de produción de economía circular

Explotacións a ceo aberto	Variables xeométricas e económicas das explotacións a ceo aberto. Ratio xeométrico. Ratio económico. Introducción á planificación mineira. Estimación de ocios mineiros para casos sinxelos por métodos analíticos
Ciclo de produción en minería a ceo aberto	Ciclo mineiro principal e auxiliar en minería ao descuberto. Operacións e maquinaria de arranque, carga, transporte e servizos en minería a ceo aberto. Dimensionado de equipamento mineiro. Dixitalización nas operacións mineiras.
Canteiras para materiais de construción e obra pública	Características xerais das canteiras de materiais de construción e obra pública. Ciclo básico de produción. Técnicas de arranque de rocas ornamentais
Curtas	Descrición do método de explotación por curta. Campo de aplicación, vantaxes e limitacións. Tipos de curtas.
Minería por transferencia	Descrición do método de explotación por transferencia. Método de explotación por descuberta. Campo de aplicación, sistemas de explotación
Minería química	Minería por lixiviación: ciclo básico de produción. Sistemas de lixiviación. Comparación dos sistemas de lixiviación. Outros métodos de minería química
Ordenamento xurídico da actividade mineira	Marco lexislativo de actividades mineiras en España. Normativa sectorial e transversal. Clasificación dos recursos mineiros desde o punto de vista administrativo. Dereitos mineiros. Ordenamento xurídico no ámbito autonómico. Lei de Ordenamento da Minería 3/2008.
A dirección facultativa	Funcións e responsabilidades da dirección facultativa. Normativa de aplicación. Elaboración e interpretación de plans de labores sinxelos dunha mina a ceo aberto. Elaboración e interpretación de planos de labores en minería a ceo aberto

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	10	10	20
Saídas de estudo	4	0	4
Estudo de casos	2	2	4
Lección maxistral	24	0	24
Prácticas con apoio das TIC	10	14	24
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	28	29
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	23.5	25
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	20	20

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado 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
Saídas de estudo	Visitas a instalacións co obxectivo de que o estudante identifique a tecnoloxía e procesos desenvolto na materia e coñeza a realidade e problemas que se presentan na práctica diaria real
Estudo de casos	Busca, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán de forma autónoma por parte do alumnado.
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
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedementais en relación coa materia, a través das TIC.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Resolveranse e atenderán as dúbidas expostas polo estudantado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas e aclaracións mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o estudantado non poida asistir presencialmente ás titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Resolución de problemas	Resolveranse e atenderán as dúbidas expostas polo estudantado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas e aclaracións mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o estudantado non poida asistir presencialmente ás titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Saídas de estudo	Resolveranse e atenderán as dúbidas expostas polo estudantado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas e aclaracións mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o estudantado non poida asistir presencialmente ás titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Resolveranse e atenderán as dúbidas expostas polo estudantado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas e aclaracións mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o estudantado non poida asistir presencialmente ás titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas con apoio das TIC	Resolveranse e atenderán as dúbidas expostas polo estudantado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas e aclaracións mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o estudantado non poida asistir presencialmente ás titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Avaliación de exercicios. Ao longo do curso, unha vez expostas e desenvolvidas na aula as ferramentas necesarias para abordar a resolución de exercicios, proporase un conxunto de exercicios para resolución autónoma e presencial por parte do estudante. A puntuación máxima é de 3 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 1,2 puntos neste epígrafe. Os resultados previstos na materia que se avalían son: Dominar a terminoloxía básica que se emprega na industria e a tecnoloxía mineiras, posuír un coñecemento detallado dos sistemas de explotación e das condicións de aplicación de cada un deles, diferenciar método e sistema de explotación, Coñecer os sistemas de explotación convencionais e os equipos empregados en devanditos sistemas en minería ao descuberto, Coñecer o ciclo mineiro de produción, así como a tecnoloxía dispoñible para levar a cabo as operacións unitarias que o conforman.	30	C23 D5 D6 D8
Lección maxistral	Avaliación dunha proba escrita. A puntuación máxima da proba é 4 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 1,6 puntos neste epígrafe. Os resultados previstos na materia que se avalían son: Dominar a terminoloxía básica que se emprega na industria e tecnoloxía mineiras, Coñecer os aspectos básicos e determinantes da industria mineira, as características diferenciais da mesma e a situación actual do sector da minaría no mundo, en España e na Comunidade Autónoma de Galicia, Posuír un coñecemento detallado dos sistemas de explotación e das condicións de aplicación de cada un deles, Diferenciar método e sistema de explotación, Coñecer os sistemas de explotación convencionais e os equipos empregados en devanditos sistemas en minaría a ceo aberto, Usar o apreso como elemento de apoio e complemento da comprensión doutras disciplinas que compoñen os estudos da carreira.	40	B1 C23 D1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
Prácticas con apoio das TIC	Avaliación dunha práctica que ten como obxectivo a elaboración dun plan de labores sinxelo. A puntuación máxima é 3 puntos. A puntuación mínima requirida é 1,2 punto. Os resultados previstos na materia que se avalían son: Dominar a terminoloxía básica que se emprega na industria e a tecnoloxía mineiras, Desenvolver a capacidade de representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poden presentarse na súa futura actividade profesional, Interpretar e realizar un plan de labores dunha mina ao descuberto, Elaborar e interpretar planos de labores de minería ao descuberto.	30	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua en primeira oportunidade:

Proba Avaliación Continua 1 (PEC1). Ao longo do cuadrimestre o estudantado realizará prácticas con apoio das TIC e terá

que presentar un informe de prácticas, que ten un peso de 30% da cualificación final. A puntuación mínima requirida nesta proba é 1,2 puntos sobre un máximo de 3.

Probas Avaliación Continua 2 e 3 (PEC1 e PEC2). Ao longo do cuadrimestre o estudantado realizará dous probas de avaliación consistentes na resolución de problemas de forma autónoma e presencial. A puntuación total das PEC1 e PEC2 é 30% da nota final. É necesario acadar un mínimo de 1,2 puntos sobre 3 no conxunto PEC1+PEC2.

Proba Avaliación Continua PEC3. O 40 % restante da materia será avaliado na data oficial fixada polo centro nun exame de preguntas obxectivas. Será necesario acadar unha puntuación mínima de 1,6 sobre 4 puntos nesta proba. Se sumando as cualificacións de todas as probas de avaliación continua se acadan 5 puntos pero non se acada a puntuación mínima nalguna das probas considerárase a materia como non superada e a nota que figurará na acta da primeira oportunidade será 4,5 puntos.

Avaliación continua en segunda oportunidade:

Manterase a nota obtida do Informe de Prácticas no caso de haber acadado a nota mínima. De non ser o caso, poderase entregar un novo Informe de Prácticas. O estudantado que tiña superado algunha das PEC na primeira oportunidade non terá que repetir estas probas. Só terá que repetir as probas non superadas na primeira oportunidade no exame da data oficial da proba da segunda oportunidade.

Avaliación global

O estudantado que renuncie a avaliación continua serán avaliado sobre todo o contido teórico e práctico que corresponderá co 100% da nota e deberá acadar un mínimo do 50% para superar a materia, tanto na primeira como na segunda oportunidade.

A información relativa ás datas de exames está dispoñible na web do centro
<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenos/>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera,

Varios, **Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto**, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1991

Varios, **Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería**, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1996

Varios, **Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque, minas y obras a cielo abierto**, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1987

Varios, **Minería química**, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1991

Bibliografía Complementaria

Hartman, H.L., Mutmansky, J.M., **Introductory mining engineering**, 2ª, John Wiley & Sons, 2002

B. Kennedy, **Surface mining**,

Herrera Herbert, J., **Introducción a los fundamentos de la tecnología minera**, Fundación Gómez-Pardo, 2006

Herrera Herbert, J., **Métodos de minería a cielo abierto**, Fundación Gómez-Pardo, 2006

Herrera Herbert, J. y Castilla Gómez, J., **La actividad minera actual y sus vectores de desarrollo**, Dpto. de Explotación de recursos minerales y obras, 2012

Herrera Herbert, J., **Explotaciones de roca ornamental**, ETI de Ingenieros de Minas de Madrid, 2007

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Explotación sostible de recursos mineiros II/V09G311V01308

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de rochas/V09G311V01304

Voaduras/V09G311V01303

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G311V01101

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G311V01206

Mecánica de fluídos/V09G311V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Voaduras				
Materia	Voaduras			
Código	V09G311V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	García Bastante, Fernando María			
Profesorado	Delgado Marzo, Fernando García Bastante, Fernando María Pazo Rodríguez, María			
Correo-e	bastante@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/login/index.php			
Descrición xeral	Materia sobre a enxeñaría dos explosivos			

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.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C26	Coñecer, comprender e empregar os principios de manexo, transporte e distribución de explosivos.
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.
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			
Coñecemento dos materiais enerxéticos: os conceptos fundamentais, distinción entre detonación e deflagración; familias e subfamilias, características, propiedades e usos dos altos explosivos; así como dos accesorios de voadura empregados para a iniciación dos explosivos.	A1 A5	B1 B2 B8	C26	D1 D3 D5 D6 D9
Comprensión dos diferentes mecanismos de fragmentación da roca por acción do explosivo.		B1 B3 B11	C26 C31	D3 D5 D6 D8
Debe estar capacitado para o deseño de voaduras a ceo aberto e en túnel: as técnicas de cálculo, os esquemas de perforación, as secuencias de aceso, os criterios de deseño e o cálculo dos custos.	A2 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C26	D1 D3 D7 D9
Capacitación para a estimación, valoración e control dos resultados da voadura: fragmentación, proxección e vibracións	A2 A3 A4	B1 B2 B3 B11 B12	C29	D3 D4 D7 D8 D9
Coñecemento da regulamentación existente nos aspectos referentes á seguridade no uso, manexo e transporte interno dos explosivos	A2 A3 A3 A4 A5 A5	B1 B1 B2 B2 B4 B8	C1 C2 C26	D1 D2 D3 D5 D5 D6 D9
Adquisición da visión da fragmentación da roca mediante voadura como un proceso máis dos que integra o laboreo de minas, e da súa importancia.	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B4	C1 C2	D1 D2 D3 D5 D7 D9

Contidos

Tema	
*Minería e explosivos	O interese dos explosivos en minería. Os custos e o grao de fragmentación Os procesos de perforación e voadura
Explosivos e Sistemas de Iniciación	Conceptos básicos Ensaíos de Caracterización Explosivos Sistemas de Iniciación
Deseño de Voaduras	Mecanismos de Fragmentación Deseño de Voaduras ao descuberto Deseño de Voaduras en Túnel Técnicas de Contorno Resultados da Voadura
Normativa Referente aos Explosivos Industriais	Regulamento de Explosivos Real Decreto sobre Transporte de Mercadorías Perigosas por Estrada e ADR R. G. N. B. de Seguridade Mineira: Capítulo X. Explosivos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	12	36
Resolución de problemas	15	15	30

Prácticas con apoio das TIC	5	5	10
Seminario	2	2	4
Saídas de estudo	4	0	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	28	29.5
Exame de preguntas obxectivas	1	25	26
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10.5	10.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exporanse e explicarán os fundamentos dos conceptos e técnicas que aborda a materia nas clases teóricas. O alumnado profundará nos mesmos coa axuda da bibliografía recomendada polo profesorado
Resolución de problemas	El profesorado resolverá e exporá a resolución de exercicios ou problemas sinxelos apoiándose no coñecemento impartido. Tamén se desenvolverán casos completos de cálculo e deseño de voaduras.
Prácticas con apoio das TIC	El profesorado exporá e propondrá ao alumnado problemas relativos ao cálculo de voaduras para a súa resolución co apoio do computador. Ensinarase como implementar exercicios relativos a voaduras nun libro de cálculo. O profesorado tutorizará o traballo do alumnado.
Seminario	Profesionais do campo dos explosivos e voaduras impartirán un seminario sobre aspectos específicos da materia, facendo fincapé en materia de seguridade. Tamén se realizará un seminario sobre o uso e manexo dun sismógrafo. O contido dos seminarios será obxecto de avaliación.
Saídas de estudo	Realizarase unha saída de campo relacionada coa materia (saída a un depósito de explosivos ou a unha canteira...). O profesorado e a empresa marcarán as directrices de seguridade, xa desde antes de realizar a saída, que o alumnado deberá seguir a machada. Recalcarase a importancia de seguir consígnalas de seguridade en todo momento.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	O profesorado tutorizará a realización dos exercicios con axuda do computador. Ademais, para todas as modalidades de docencia, poderán realizarse sesións de tutorización por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa. O alumnado exporá as dúbidas relacionadas cos contidos teórico prácticos da materia, especialmente as relacionadas coa resolución dos exercicios e traballos expostos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final que incluírá preguntas, teóricas e de resolución de exercicios, de resposta breve (selección múltiple, ensaio, cálculos...) así como outras de maior extensión (de ensaio, resolución de casos completos...). Valorarase a completitude, exactitude, redacción e claridade das respostas dentro do contexto do abordado na materia. Resultados previstos na materia: As probas inclúen materia sobre todos os resultados esperables da materia, que de forma sintética son: familias de explosivos e sistemas de iniciación. Mecanismos de fragmentación. Deseño de voaduras e control de resultados. Regulamentación.	40	A1 B1 C26 D1 A2 B2 D3 A3 B3 D6 A4 B4 D7 A5 B8 D9
Exame de preguntas obxectivas	Para o alumnado que opte pola avaliación continua, haberá dúas probas parciais que incluírán preguntas, tanto teóricas como de resolución de exercicios, de resposta xeralmente curta, e unha proba de resolución de problemas. Cada unha destas probas ponderará o 15%, 15% e 20% da nota final da materia, respectivamente. Valorarase a completitud, exactitude, redacción e claridade das respostas dentro do contexto do abordado na materia. Resultados previstos na materia: As probas inclúen materia sobre todos os resultados esperables da materia, que de forma sintética son: familias de explosivos e sistemas de iniciación. Mecanismos de fragmentación. Deseño de voaduras e control de resultados. Regulamentación.	50	A1 B1 C26 D1 A3 B2 D3 A4 B3 D6 A5 B4 D7 B8 D9

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O alumnado que opte pola avaliación continua entregará un informe recompilatorio dos exercicios resoltos en clase, en formato dixital, debidamente presentado e maquetado, Devandito informe detallará o proceso de resolución de cada exercicio. Tamén entregará o libro excel no que se plasmarán os cálculos realizados para cada exercicio. Ambos os documentos deben ser orixinais, isto é, realizados integramente pola alumna/ou que realiza a entrega.	10	A2 B1 A3 B2 A4 B3 A5	D1 D3 D5 D7
Resultados previstos na materia: Deseño de voaduras ao descuberto e en túnel: as técnicas de cálculo, os esquemas de perforación, as secuencias de aceso e o cálculo dos custos. Estimación, valoración e control dos resultados da voadura, e das afeccións que puidesen ocasionar a mesma: fragmentación, proxección e vibracións.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións avaliación continua na primeira oportunidade

O alumnado que opte pola avaliación continua e supere os tres exames parciais poderá validar a nota final do exame pola nota media ponderada obtida nos exames parciais.

Consideracións avaliación continua na segunda oportunidade

O sistema de avaliación da segunda oportunidade segue sendo o mesmo que o sistema global de avaliación da primeira oportunidade.

Consideracións de avaliación global

No caso de optar á avaliación por exame, a parte teórico-práctica terá un peso do 60% e a resolución de problemas un 40%. Para superar a materia é necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima tanto na parte teórico-práctica como na de resolución de problemas.

É responsabilidade do alumnado coñecer os contidos que se imparten e que serán obxecto de avaliación. O sistema de avaliación da convocatoria extraordinaria é o mesmo que o da convocatoria ordinaria mediante un exame final.

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

Sanchidrián J. y Muñiz, E., **Curso de tecnología de explosivos**, Fundación Gómez Pardo, 2000

Ministerio de Industria y Energía, **Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (RD 863/1985)**, 1985

Bibliografía Complementaria

Persson P., Holmberg R. y Lee J., **Rock Blasting and Explosives Engineering**, CRC Press, 1993

Hustrulid, W., **Blasting principles for open pit mining. Vol 1. General Design Concepts**, CRC Press, 2005

International Society of Explosives Engineers, **Blasters' Handbook**, 18ª ed., ISEE, 2014

Antipas Massawe, **Drilling and Blasting Part I: Blasting Lecture Notes & Tutorials**, Scholars' Press, 2018

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109

Matemáticas: Estatística/V09G311V01108

Química/V09G311V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de rochas				
Materia	Mecánica de rochas			
Código	V09G311V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Alejano Monge, Leandro Rafael			
Profesorado	Alejano Monge, Leandro Rafael			
Correo-e	alejano@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Materia enfocada a capacitar ao alumnado a enfrontarse con problemas xeotécnicos en macizos rochosos. Inclúe unha primeira parte de bases científicas da mecánica de rochas e caracterización e unha segunda de aplicación a macizos rochosos.			

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.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C12	Coñecemento de xeotecnia e mecánica de solos e de rochas.
C30	Coñecer, comprender e utilizar os principios de estudos xeotécnicos aplicados á minería, construción e obra civil.
C31	Coñecer, comprender e empregar os principios de ensaios mineralóxicos, petrográficos e geotécnicos. Técnicas de mostraxe.

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
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, 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 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.
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			
Ser capaz de realizar a formulación, enfoque e resolución de problemas en enxeñaría.	A1	B1	C12	D1
	A2	B2	C30	D3
	A3	B7	C31	D5
	A4			D6
	A5			D8
				D9
				D10
Capacidade de resolución de problemas reais, con solucións prácticas.	A2	B2	C12	D3
	A3	B3	C30	D6
	A5	B6	C31	D7
		B7		D10
Capacidade de filtrar e seleccionar información técnica relevante.	A2	B2	C12	D3
	A3	B4	C30	D4
	A5	B7	C31	D5
				D7
				D10
Capacidade de análise e síntese.	A1	B1	C12	D1
	A2	B4	C30	D3
	A3	B7	C31	D5
	A4			D6
	A5			D7
				D10
Capacidade de manexo dalgúns programas informáticos sinxelos.	A1	B1	C12	D1
	A2	B2	C30	D3
	A3	B4		D4
	A5	B6		D8
				D9
Capacidade de traballar de forma autónoma.	A1	B2	C12	D1
	A2	B3	C30	D5
	A3	B7		D6
	A4			D7
	A5			D10
Dominar a terminoloxía básica sobre as características dos terreos	A1	B1	C12	D1
	A3	B2	C30	D5
	A4	B4		D6
		B6		D10
		B7		
Coñecer a metodoloxía de investigación e caracterización dos macizos rochosos.	A1	B1	C12	D1
	A4	B2	C30	D3
	A5	B4	C31	D5
		B7		D7

Comprender e valorar os aspectos geomecánicos básicos que marcan os criterios de deseño de explotacións mineiras	A1 A2 A4	B1 B2 B3 B4 B6 B7	C12 C30 C31	D1 D3 D6 D7 D8 D9
Desenvolver a capacidade de representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poidan exporse na súa futura actividade profesional.	A1 A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4 B7	C12 C30 C31	D1 D6 D7 D8 D9
Utilizar o apreso como elemento de complemento e apoio da comprensión doutras disciplinas.	A1 A2 A4 A5	B1 B3 B6 B7	C12 C30 C31	D1 D4 D6 D7 D10
Ser capaces de apreciar a importancia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados	A1 A3 A4	B1 B2 B3 B4 B6 B7	C12 C30 C31	D1 D3 D7
Recoñecer a importancia de vencellarse ás circunstancias para resolver problemas adecuándose á realidade específica do proxecto.	A1 A3 A4	B1 B2 B3 B6 B7	C12 C30 C31	D1 D3 D4 D6 D7 D8 D9 D10

Contidos

Tema	
XEOTECNIA E ENXEÑARÍA DE MINAS.	DEFINICIÓNS ASPECTOS PROPIOS DA MECÁNICA DE ROCAS FRONTE Á MECÁNICA CLÁSICA E A MECÁNICA DE SOLOS. MECÁNICA DE ROCAS NO ÁMBITO MINEIRO.
CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCHOSOS	BASES XEOLÓXICAS DA MECÁNICA DE ROCAS (PETROLOXÍA, ESTRUCTURAL, XEOLOXÍA DE GALICIA). RECOÑECIMENTO XEOTÉCNICO DOS MACIZOS ROCHOSOS. COMPORTAMENTO E PROPIEDADES MECÁNICAS DAS ROCAS. COMPORTAMENTO E PROPIEDADES DAS DISCONTINUIDADES. COMPORTAMENTO E CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCHOSOS AS TENSÍONS NATURAIS
ENXEÑARÍA DE NOIROS EN ROCA	ASPECTOS BÁSICOS DE ESTABILIDADE DE NOIROS. ROTURAS DE LADEIRAS A TRAVÉS DISCONTINUIDADES. ROTURAS A TRAVÉS DO TERREO E MECANISMOS COMPLEXOS. PROBLEMAS SINXELOS DE ESTABILIDADE DE NOIROS.
APLICACIÓN A EXCAVACIÓNS SUBTERRÁNEAS	BASES DO DESEÑO DE EXCAVACIÓNS SUBTERRÁNEAS BASEADAS EN CLASIFICACIÓNS XEOMECAÑICAS.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	27.5	51.5
Saídas de estudo	5	2.5	7.5
Resolución de problemas	10	32.5	42.5
Prácticas de laboratorio	5	2.5	7.5
Prácticas con apoio das TIC	4	5	9
Foros de discusión	2	2.5	4.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	0.5	5	5.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	15	17
Observación sistemática	0	5	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentación descritiva da materia. Mal pode un alumno/a facer prácticas, resolver problemas, entender os ensaios de laboratorio ou reflexionar sobre unha disciplina cuxos principios básicos non coñece. Our philosophy is that although rock mechanics and the associated principles are a science, their application is an art... we recommend that you concentrate on developing a deeper understanding of the principles and hence be capable of a more creative approach to this fascinating subject. J.P.Harrison & J. Hudson, 1995
Saídas de estudo	Toma de datos de discontinuidades nun afloramiento rochoso e visita dunha obra realizada en rocha (canteira, mina ou túnel).
Resolución de problemas	Resolución de problemas reais de mecánica de rochas.
Prácticas de laboratorio	Visita a laboratorio para observar e participar en procesos de corte e preparación de mostras de rocha e realización de ensaios de densidade, point load index tests, brasileiro e de resistencia a compresión simple.
Prácticas con apoio das TIC	Utilización de software xeotécnico básico de caracterización de discontinuidades, cálculo de parámetros de macizos rochosos, cálculo de estabilidade de taudes, fronte a rotura plana, circular e de cuñas e uso de follas de cálculo para resolver problemas reais de enxeñaría.
Foros de discusión	Comentarios sobre proxectos reais derivados de traballos do profesorado, comentarios, titorías e filosofía da mecánica de rochas, que se pode resumir na seguinte cita: Here we have the very essence of our subject: a heady mixture of the purity of mechanics, the idiosyncrasies of nature and the determination of mankind. J. Hudson, 1993

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O profesorado estará dispoñible en horas de titoría en particular e en horario lectivo en xeral para atender ao alumnado que mostren interese. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Saídas de estudo	O profesorado estará dispoñible en horas de titoría en particular e en horario lectivo en xeral para atender ao alumnado que mostren interese. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Dúas probas tipo test desenvolvidas durante o curso, cun peso do 25% da nota final. Inclúense 3 preguntas teóricas prácticas (cun peso do 15% da calificación) de resposta longa no exame que se realice na data oficial establecido polo centro Resultados previstos na materia: Capacidade de traballar de forma autónoma. Dominar a terminoloxía básica sobre as características dos terreos. Coñecer a metodoloxía de investigación e caracterización dos macizos rochosos. Comprender e valorar os aspectos xeomecánicos básicos que marcan os criterios de deseño de explotacións mineiras. Desenvolver a capacidade de representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poidan exporse na súa futura actividade profesional. Capacidade de análise e síntese.	40	A1 B1 C12 D1 A2 B2 C30 D3 B3 C31 D4 B4 D5 D6 D7

Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas relacionados coa materia. 1 avaliación da resolución dun problema complexo completo de estabilidade de pendente a realizar en 1h 40 min de clase cara a mediados de Decembro (25% nota final). 1 avaliación da resolución dun problema complexo completo de estabilidade de pendente a realizar en 1h 30 min no exame realizado en data oficial establecida polo centro (25% nota final).	50	A3 A4	B1 B2 B3 B4 B6 B7	C30 C31	D1 D6 D7 D8
Observación sistemática	Asistencia e participación na clase. Os resultados esperados na materia avaliada son: Ser capaz de pensar e sentar as bases para a resolución de problemas de enxeñaría de rochas	10	A5	B1 B3 B4 B6 B7	C12 C30 C31	D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua na primeira oportunidade a través do marcado na táboa (Exame final 40%).

Avaliación integral na primeira oportunidade do proceso de aprendizaxe e adquisición de habilidades e coñecementos, mediante o exame de cuestións de desenvolvemento e resolución de problemas, que neste caso valerá o 100% da cualificación.

Avaliación integral en segunda oportunidade do proceso de aprendizaxe e adquisición de habilidades e coñecementos, mediante un exame de cuestións de desenvolvemento e resolución de problemas, que neste caso valerá o 100% da cualificación.

Cualificación numérica final de 0 a 10 segundo a lexislación vixente.

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

Hoek, Evert y Brown, Edwin T., **Underground Excavations in Rock**, CRC Press, 1980

C. Wyllie, Duncan C. y Mah, Chris, **Rock Slope Engineering: Civil and Mining**, 4ª ed., WordPress.com, 2004

Ramírez Oyanguren, Pedro y Alejano, Leandro R., **Mecánica de rocas: fundamentos e ingeniería de taludes**, Master Internacional, 2007

Hudson, John A. & Harrison, John P., **Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles**, Pergamon Press, 1997

Ramírez Oyanguren, Pedro et al.al., **Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea**, IGME, 1999

Arzúa, J., Alejano, L.R. y Pérez-Rey, I., **Problemas de mecánica de rocas**, Bubok, 2015

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G311V01302

Mecánica de solos/V09G311V01301

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G311V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Instalacións eléctricas				
Materia	Instalacións eléctricas			
Código	V09G311V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Novo Ramos, Bernardino			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	bnovo@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia trátanse os aspectos básicos da xeración e distribución final da enerxía eléctrica, centrándose inicialmente a materia na xeración eléctrica convencional (con máquina síncrona) e as centrais asociadas aos devanditos xeradores, para posteriormente estudar detalladamente o deseño, cálculo e implementación das instalacións eléctricas, tanto industriais como residenciais, de acordo ao REBT.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C44	Coñecer, comprender e empregar os principios de aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos.
C46	Coñecer, comprender e empregar os principios de industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.
C50	Coñecer, comprender e empregar os principios de loxística e distribución enerxética.
C51	Coñecer, comprender e empregar os principios de enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía.
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
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 enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
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		
Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.	B1 B2 B3 B4 B8	C44 C46 C50	D1 D3 D5 D6 D7 D8
Coñecer o tipo de instalacións e equipamento eléctrico a nivel industrial.	B1 B2 B3 B4 B8	C44 C46 C50	D1 D3 D5 D6 D7 D8
Coñecer os diferentes tipos e o funcionamento das centrais eléctricas convencionais.		C46 C51	
Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.		C46 C51	
Ser capaz de deseñar e calcular instalacións de BT.		C50	

Contidos

Tema

Principios da xeración eléctrica con xeradores síncronos e asíncronos.

Descrición básica das centrais eléctricas convencionais. Tipos. Protección.

Instalacións e equipamentos habituais en instalacións industriais.

Cables e liñas de transporte de enerxía eléctrica.

Deseño e cálculo de instalacións en BT.

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Seminario	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado durante as clases e no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa.
-----------	---

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Durante o cuadrimestre realizaranse dous exames para avaliar os coñecementos adquiridos polo alumnado -tanto nas clases teóricas como nos casos prácticos descritos nelas- sobre os aspectos básicos da materia. Cada un deles valerá o 40% da nota final, sendo necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada un deles para superar a materia. Avaliaranse todos os resultados esperados na materia	80	B1	C44	D1
			B2	C46	D3
			B3	C50	D5
			B4	C51	D6
			B8		D7
					D8
Prácticas de laboratorio	As cuestións relacionadas coas prácticas desenvolvidas ao longo do cuadrimestre formularanse nunha proba independente, cuxo valor será de 2 puntos sobre a nota final da materia. Dita proba poderá ser substituída, se é o caso e sempre co visto e prace do profesorado, por outro tipo de avaliación como a entrega de informes, un exame práctico de montaxe da mesma, a entrega dun proxecto, etc. Avaliaranse todos os resultados esperados na materia	20	B1	C44	D1
			B2	C46	D3
			B3	C50	D5
			B4	C51	D6
			B8		D7
					D8
Saídas de estudo	Na proba correspondente ás prácticas da materia poderá suscitarse algunha cuestión relacionada con dita saída polo que non se especifica unha porcentaxe concreta para a avaliación da devandita metodoloxía, senón que se incluíría na anterior. Así, avalíanse todos os resultados previstos na materia	0			
Seminario	A avaliación da materia impartida nos mesmos incluírase no exame final do cuadrimestre e por tanto non se especifica unha porcentaxe concreta para a avaliación de devandita metodoloxía. Avaliaranse pois todos os resultados de previstos na materia.	0			

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua primeira oportunidade

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

Segunda oportunidade de avaliación continua

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

Avaliación global

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Moreno Alfonso, Narciso; Cano González, Ramón, **Instalaciones eléctricas en baja tensión**, Paraninfo, 2017

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

Bibliografía Complementaria

Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**, McGraw Hill,

Grupo Formación Empresas Eléctricas, **Centrales Hidroeléctricas I y II**, Paraninfo,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G311V01201

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G291V01201

Física: Física I/V09G311V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xestión de obras e replanteos				
Materia	Xestión de obras e replanteos			
Código	V09G311V01306			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Balado Frías, Jesús			
Profesorado	Balado Frías, Jesús Núñez Seoane, Antón			
Correo-e	jbalado@uvigo.es			
Web	http://http://geotech.webs.uvigo.es/en/			
Descrición xeral	Nesta materia o alumnado adquiren as competencias que otorgan a capacidade de planificación e xestión de obras durante o seu ciclo de vida ademais das medicións e replanteos necesarios para o seu control e seguimento.			
	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.
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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
C19	Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, replanteos, control e seguimento.
C20	Coñecemento de procedementos de construción.

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
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.
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.
D12	Capacidade para comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer como planificar, dirixir e controla-la execución material da obra, a súa economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo.	A1	B1	C19	D1
	A2	B2	C20	D3
	A3	B5		D4
	A4	B7		D5
	A5	B8		D7
				D11
				D12
				D13
Coñecer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñaría civil con especial atención á minería.	A1	B1	C19	D1
	A2	B2		D3
	A3	B7		D4
	A4			D11
	A5			D12
				D13
Coñecer cómo avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto.	A1	B1	C19	D1
	A2	B2	C20	D3
	A3	B5		D5
	A4	B7		D11
	A5			D12
				D13
Comprende-los aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas.	A1	B1	C14	D1
	A2	B2	C19	D4
	A3	B7		D5
	A4			D7
	A5			D11
				D12
				D13
Coñecer as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de planos.	A1	B1	C14	D1
	A2	B2	C20	D3
	A3	B7		D5
	A4			D7
	A5			D11
				D12
				D13
Manexar os principais instrumentos topográficos.	A1	B1	C14	D3
	A2	B2		D4
	A3	B5		D5
	A4	B7		D11
	A5			D12
				D13
Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para realizar levantamentos, replanteos e proxectos de obras.	A1	B1	C14	D1
	A2	B2	C19	D4
	A3	B7		D5
	A4	B8		D11
	A5			D12
				D13

Coñecer e aplicar programas informáticos para topografía de obras.

A1 B1 C14 D1
A2 B2 C19 D3
A3 B7 D4
A4 D5
A5 D11
D12
D13

Contidos

Tema

O proxecto de obras	Introdución ao proxecto de obras desde unha perspectiva territorial Análise territorial e ferramentas SIG para a localización e o deseño Integración de infraestrutura verde e solucións baseadas na natureza
Caracterización dimensional das Obras.	Fontes de captación de información para a elaboración de planos topográficos. Fundamentos de topografía. Instrumentos e levantamentos topográficos. Topografía de obras: métodos planimétricos. Radiación e Itinerarios. Métodos Altimétricos. Axuste de observacións.
Replantexamento de obras	Equipamentos e métodos. Trazados altimétricos e planimétricos. Disposición de cimentos, pisos e piares.
Obras lineais	Aliñación horizontal e trazado. Aliñacións rectas. Aliñacións curvas. Acordos horizontais e clotoides. Rasantes. Cambios de rasante e acordos verticais. Perfiles: Perfil Lonxitudinais e transversais.
Modelado do terreo e medicións.	Medicións. Tipos de Medicións. Cubicacións. Modelado do terreo. Fontes de datos para modelado do terreo. Cubicacións.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	25	35
Resolución de problemas	10	25	35
Prácticas con apoio das TIC	10	12.5	22.5
Prácticas de laboratorio	10	15	25
Traballo tutelado	10	20	30
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Práctica de laboratorio	0.5	0	0.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo/a estudante.
Resolución de problemas	Resolución de exercicios en aula
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática.
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
Traballo tutelado	Realización e presentación de traballo sobre a temática do curso e titorización a través de entrevistas que o alumnado mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Atención ao alumnado en titorías e telemáticamente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Atención ao alumnado en titorías e telemáticamente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa
Traballo tutelado	Atención ao alumnado en titorías e telemáticamente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización 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 con apoio das TIC	Presentación de informes e solución aos traballos prantexados nas prácticas.	20	A1	B1	C14	D1
			A2	B2	C19	D3
			A3	B7	C20	D5
	Os elementos a considerar na avaliación son: claridade, eficiencia da solución, grao de consecución de obxectivos.		A4			D7
			A5			D12
						D13
	Resultados previstos na materia					
	Coñecer como planificar, dirixir e controla-la execución material da obra, a súa economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo.					
	Coñecer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñaría civil con especial atención á minería.					
	Coñecer cómo avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto.					
	Comprende-los aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas.					
	Coñecer as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de planos.					
	Coñecer e aplicar programas informáticos para topografía de obras.					

Traballo tutelado	Presentación de informes e defensa pública do traballo.	20	A1	B1	C14	D1
	Os elementos a considerar na avaliación son: claridade, eficiencia da solución, grao de consecución de obxectivos.		A2	B5	C19	D3
			A3	B7	C20	D4
			A4	B8		D5
	Resultados previstos na materia:		A5			D7
						D11
	Coñecer como planificar, dirixir e controla-la execución material da obra, a súa economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo.					D12
						D13
	Coñecer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñaría civil con especial atención á minería.					
	Coñecer cómo avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto.					
	Comprende-los aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas.					
	Coñecer as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de planos.					

Exame de preguntas obxectivas	Resolución de cuestións teórico-prácticas relacionadas cos contidos da materia.	20	A1	B1	C14	D1
			A2	B2	C19	D5
			A3	B5	C20	D7
	Resultados previstos na materia:		A4	B7		D13
			A5			
	Coñecer como planificar, dirixir e controla-la execución material da obra, a súa economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo.					
	Coñecer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñaría civil con especial atención á minería.					
	Coñecer cómo avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto.					
	Comprende-los aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas.					
	Coñecer as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de planos.					

Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de cuestións e problemas relacionados cos contidos da materia.	20	A1	B1	C14	D1
			A2	B2	C19	D3
	Os elementos a considerar na avaliación son: claridade, eficiencia da solución, grao de consecución de obxectivos.		A3	B5		D4
			A4	B7		D5
			A5			D7
	Resultados previstos na materia:					D11
						D12
						D13
	Coñecer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñaría civil con especial atención á minería.					
	Coñecer cómo avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto.					
	Comprende-los aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas.					
	Coñecer as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de planos.					
	Coñecer e aplicar programas informáticos para topografía de obras.					
Práctica de laboratorio	Presentación de informes e solución aos traballos prantexados nas prácticas de campo.	20	A1	B1	C14	D1
			A2	B2	C19	D3
			A3	B5		D4
	Os elementos a considerar na avaliación son: claridade, eficiencia da solución, grao de consecución de obxectivos.		A4	B7		D5
			A5	B8		D7
	Resultados previstos na materia					D11
						D12
						D13
	Coñecer como planificar, dirixir e controla-la execución material da obra, a súa economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo.					
	Coñecer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñaría civil con especial atención á minería.					
	Coñecer cómo avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto.					
	Comprende-los aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas.					
	Coñecer as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de planos.					
	Manexar os principais instrumentos topográficos.					
	Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para realizar levantamentos, replanteos e proxectos de obras					
	Coñecer e aplicar programas informáticos para topografía de obras.					

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua primeira oportunidade

A nota da materia será unha media ponderada resultante das cualificacións obtidas no exame de cuestións obxectivas e na resolución de problemas, nos traballos dirixidos e na memoria práctica. Todos deberán superar unha nota mínima (así se indicará durante o cuadrimestre). O exame de preguntas obxectivas e resolución de problemas realizarase na data oficial que estableza o centro.

Segunda oportunidade de avaliación continua

Para esta segunda oportunidade conservarase a nota obtida na memoria ou memoria de prácticas realizadas durante o período de avaliación continua. O cómputo da nota final seguirá os mesmos parámetros metodolóxicos que o realizado na primeira oportunidade en relación coas cualificacións mínimas a acadar.

Avaliación global

Aquel alumnado que renunciase á avaliación continua ou que non superaran as notas mínimas esixidas na avaliación continua terá a opción de realizar unha avaliación global mantendo as mesmas porcentaxes nas metodoloxías mencionadas. A recuperación das prácticas e do traballo tutelado realizarase mediante a entrega dun novo informe de prácticas e unha nova memoria.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Wolf, Paul R. y Brinker, Russell C., **Topografía**, 11, Alfaomega,, 2014

Delgado Pascual, Mercedes, **Problemas resueltos de topografía**, 1, Universidad de Salamanca, 2006

de Corral Manuel de Villena, Ignacio, **Topografía de obras**, 1, Universitat Politècnica de Catalunya, 2001

Bibliografía Complementaria

Santamaría Peña, Jacinto, **Problemas resueltos de topografía práctica**, 2, Universidad de La Rioja,, 1999

M^a Angeles Dominguez Sánchez, **Replanteos de obra**, 1,

Antonio Santos Mora, **Topografía y replanteo de obras de ingeniería**, 1,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V09G311V01110

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Matemáticas: Estatística/V09G311V01108

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesos de recuperación de menas				
Materia	Procesos de recuperación de menas			
Código	V09G311V01307			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Delgado Marzo, Fernando			
Profesorado	Andrés Herguedas, Laura Delgado Marzo, Fernando			
Correo-e	fdelgado@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia impártense contidos teóricos e prácticos para que o alumnado adquira as habilidades necesarias para identificar os procesos e equipamentos de fragmentación, moenda e concentración adecuados a cada tipo de mena, en función das súas propiedades mineralóxicas e físicas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C34	Coñecer, comprender e empregar os principios de deseño, operación e mantemento de plantas de preparación e tratamento de minerais, rocas industriais, rocas ornamentais e residuos
C35	Coñecer, comprender e empregar os principios de deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de materiais de construción.
C41	Coñecer, comprender e empregar os principios de ensaios e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.
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.

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 o fundamento teórico e práctico das diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes.	B1	C34	D1
	B2	C35	D2
	B3	C41	D3
	B4		D4
	B5		D5
	B6		D6
	B8		D7
			D8
Recoñecer as necesidades de equipamento e procesos necesarios para acometer o tratamento dun determinado mineral de mina para a recuperación dunha mena específica.	B1	C34	D1
	B2	C35	D2
	B3	C41	D3
	B4		D4
	B5		D5
	B6		D6
	B8		D7
			D8

Contidos

Tema	
DIDÁCTICA 1: Introducción á mineralurxia e a súa tecnoloxía	- Conceptos de mineral, mineral de mina, estéril, concentrado, cola, mena e ganga. - Métodos de procesamento mineral: liberación e concentración. - Custos do procesamento mineral - Diagramas de fluxo - Cálculo da eficiencia das operacións de procesamento mineral: ratios de concentración, de enriquecemento, rendemento e eficiencia. - Introducción ás tecnoloxías de liberación e concentración: fragmentación, moenda, clasificación, concentración.
UNIDADE DIDÁCTICA 2: Liberación da mena.	-Concepto de liberación da mena - Teoría da redución de tamaño e leis enerxéticas - Tipos de fragmentación e etapas - Fragmentación por compresión: machacadoras de mandíbulas, xiratorias e conos. - Moenda por percusión: muíños de martelos e mixtos - Moenda mixta: barras, bolas e muíños autógenos - Dimensionamento de equipos de fragmentación; cálculo de balance de masas en circuitos de fragmentación e clasificación.
UNIDADE DIDÁCTICA 3. Control de Tamaño e Clasificación	- Clasificación directa mediante cribado. Deseño de equipos, eficiencia e equipos de cribado. - Clasificación indirecta: fundamentos, tipos de asentamento, tipos de clasificadores, eficacia e rendemento. - Cálculo de balance de masas de circuitos con clasificadores indirectos.

UNIDADE DIDÁCTICA 4. Concentración gravimétrica

1. Concentración gravimétrica en auga.
 - *ulsadores JIG
 - Mesas de sacudidas
 - Espirales Humphreys
 - Canles de puntas
 - Conos Reichert
 - Concentradores de centrífuga
 - Concentrador Mozley
2. Concentración gravimétrica no medio denso (DMS)
 - Principios
 - Líquidos de separación
 - Equipos separadores de gravidade
 - Equipos separadores centrífugos
3. Exemplos de separación de menas complexas

UNIDADE DIDÁCTICA 5. Separación magnética.

- Principios do método
- Equipos de separación para purificación e concentración
- Equipos de separación en vía húmida e vía seca
- Exemplos de separación de menas complexas

UNIDADE DIDÁCTICA 6. Separación electrostática

- Principios do método
- Equipos de separación electrodinámicos o de alta tensión
- Equipos de separación electrostáticos

UNIDADE DIDÁCTICA 7: Flotación

- Principios do método
- Tipos de flotación
- Reactivos de flotación
- Equipos
- Variables na flotación
- Flotación selectiva
- Exemplos de menas complexas

UNIDADE DIDÁCTICA 8: Introducción aos procesos conxuntos mineralúrxico-metalúrxicos

Influencia da mineraloxía das menas e do seu contexto xeolóxico nos procesos de recuperación. Condicionantes ambientais, sociais e de seguridade e saúde, así como códigos de boas prácticas a ter en conta nos procesos mineiro-metalúrxicos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	15	38	53
Resolución de problemas	13	26.5	39.5
Saídas de estudo	6	2	8
Prácticas de laboratorio	10	16	26
Estudo de casos	6	10	16
Exame de preguntas obxectivas	1	2	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	3	4.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado das bases teóricas da materia obxecto de estudo. Como recursos docentes complementarios, proxectaranse vídeos sobre aplicacións de prácticas específicas. Co propósito de fomentar a igualdade de xénero e trasladar referentes femininos, utilizaranse vídeos protagonizados por mulleres que describen actividades relacionadas cos contidos da materia.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e exercicios de carácter práctico relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de rutinas e expresións así como interpretar os resultados. Utilízase como complemento da lección maxistral. Trabállanse de maneira transversal aspectos ambientais como criterio a ter en conta na valoración dos procesos mineralúrxicos economicamente máis interesantes.
Saídas de estudo	Actividades de observación dos coñecementos nun contexto real externo que permitirá contrastar os coñecementos adquiridos na aula e facilitar a súa comprensión.

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas co fin de adquirir habilidades básicas procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. As prácticas están concibidas para que o alumnado aplique os coñecementos teóricos co obxectivo de recuperar en laboratorio as menas que conforman unha mostra de mineral real. No desenvolvemento da práctica deberá tomar decisións sobre os procesos a aplicar tendo en conta o progreso científico da técnica e aspectos económicos e ambientais que condicionan a sustentabilidade do proceso de recuperación.
Estudo de casos	Análise de casos reais de recuperación de menas coa finalidade de definir o proceso de concentración máis adecuado desde o punto de vista mineralúrxico e máis eficiente económica e medioambientalmente, considerando factores como o valor do mineral e os gastos enerxéticos, os gastos derivados do procesado do concentrado e os xerados pola xestión de residuos. Os estudos de casos complementan as prácticas de laboratorio e as clases teóricas (aula maxistral)

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 tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou de MooVi).
Resolución de problemas	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas coa comprensión dos problemas e a súa resolución, tanto de forma presencial (directamente na aula e en horarios de tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou de MooVi).
Prácticas de laboratorio	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas coas prácticas, tanto de forma presencial (directamente na aula e en horarios de tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou de MooVi).
Estudo de casos	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas coa contextualización dos casos de estudo, tanto de forma presencial (directamente na aula e en horarios de tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou de MooVi).
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado que poidan xurdir durante a resolución dos cuestionarios de avaliación da parte teórica (lección maxistral) que se desenvolven durante o curso como avaliación continua. Estas dúbidas resolveranse tanto de forma presencial (directamente na aula e en horarios de tutorías de despacho) como de forma non presencial (a través do correo electrónico ou de MooVi).

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Os contidos teóricos impartidos na aula durante o curso son avaliados mediante cuestionarios tipo test e mediante a resolución de casos prácticos. A puntuación máxima que pode alcanzarse é un 2 sobre 10. Avalíanse os seguintes resultados previstos na materia: 1) Dominar o fundamento teórico e práctico das diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes. 2) Recoñecer as necesidades de equipamento e procesos necesarios para acometer o tratamento dun determinado mineral de mina para a recuperación dunha mena específica.	20	B1 C34 D1 B2 C35 D2 B3 C41 D3 B4 D7 B5 D8 B6 B8
Resolución de problemas	Ao longo do curso, o alumnado deberá resolver un BOLETÍN DE PROBLEMAS, os cales se traballan previamente na aula, que será avaliado até un máximo de 1,5 puntos sobre 10 da nota global. Avalíanse os dous resultados previstos na materia: 1) Recoñecer as necesidades de equipamento e procesos necesarios para acometer o tratamento dun determinado mineral de mina para a recuperación dunha mena específica e 2) Dominar o fundamento teórico e práctico das diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes.	15	B1 C34 D1 B2 C35 D3 B3 C41 D6 B4 D7 B6

Prácticas de laboratorio	Na avaliación terase en conta a asistencia ás prácticas de laboratorio e o aproveitamento das mesmas, a través da entrega dun boletín da experiencia e a corrección do mesmo. A nota desta metodoloxía será como máximo de 1,5 puntos sobre 10.	15	B1 B2 C41	C34 C35 D4	D1 D3 D5 D7 D8
	Avalíase o resultados previstos na materia 1) Recoñecer as necesidades de equipamento e procesos necesarios para acometer o tratamento dun determinado mineral de mina para a recuperación dunha mena específica.				
Exame de preguntas obxectivas	A destreza no cálculo de ratios e no razoamento dos resultados obtidos baixo diferentes supostos, aspectos que se traballan nas sesións de prácticas, nos casos de estudo en aula e nos exemplos das saídas de estudo, avalíanse mediante unha proba obxectiva que ten un peso na avaliación final de 2 sobre 10.	20	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8	C34 C35 C41	D1 D2 D3 D6 D8
	Avalíase o resultados previstos na materia 2) Dominar o fundamento teórico e práctico das diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes.				
Exame de preguntas de desenvolvemento	A destreza na resolución de problemas de carácter práctico (dimensionamiento de equipos, cálculos de recuperación e leis en procesos de clasificación e de separación) avalíase mediante unha proba escrita que ten un peso de 3 puntos sobre 10.	30	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8	C34 C35 C41	D1 D2 D3 D6 D7
	Avalíanse os dous resultados previstos na materia: 1) Recoñecer as necesidades de equipamento e procesos necesarios para acometer o tratamento dun determinado mineral de mina para a recuperación dunha mena específica e 2) Dominar o fundamento teórico e práctico das diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua (EC), primeira oportunidade

Nesta modalidade, as actividades para realizar son:

1. avaliación dos contidos de **lección maxistral** a través de **cuestionarios tipo test** realizados durante todo o cuadrimestre (2 puntos). Para que esta actividade compute na avaliación, débese obter polo menos 1,2 puntos sobre 2.
2. entrega de **boletín de problemas** segundo o traballado en aula durante todo o cuadrimestre (1,5 puntos). Para que esta actividade compute na avaliación, débese obter polo menos 0,8 puntos sobre 1,5.
3. asistencia a **prácticas de laboratorio** (fixadas en calendario) con entrega de exercicio resolto (1,5 punto).
4. resolución de exercicio práctico (*proba obxectiva*) sobre cálculo de ratios (2 puntos).
5. resolución de exercicios de dimensionamiento de equipos, cálculo de rendementos en procesos de clasificación e de concentración (*exame de preguntas de desenvolvemento*) (3 puntos).

A actividade 5 realízase na data oficial que estableza o centro para a primeira oportunidade.

Avaliación continua (EC), segunda oportunidade

Lévase a cabo nos mesmos termos que a EC en primeira oportunidade, salvo o que respecta a:

- a) Prácticas de laboratorio. Ao tratarse de sesións fixadas en calendario, non é posible repetilas. Se non se asiste nas datas oficiais, ofrécese a posibilidade de entregar igualmente o exercicio realizado, pero a non asistencia (sen xustificación) penaliza a nota desta actividade en 0,5 puntos.
- b) Cuestionarios tipo test e boletín de problemas: se non se alcanza a nota mínima nalgunha destas dúas actividades, ofrécese a oportunidade de repetir as entregas en xuño-xullo para superar a nota mínima.

As datas e os lugares do exame pódense consultar na páxina web do centro:
<http://minasyenergia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Avaliación global (EG), primeira e segunda oportunidades:

O alumnado pode renunciar á avaliación continua, o que deberá comunicar canto antes ao profesorado respectando os prazos indicados na normativa vixente. Se se renuncia á EC, o alumnado será avaliado na data oficial de avaliación mediante unha proba escrita que avalíe todos os contidos da materia.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Wills B.A., **MINERAL PROCESSING TECHNOLOGY: AN INTRODUCTION TO THE PRACTICAL ASPECTS OF ORE TREATMENT AND MINERAL RECOVERY**, 8, Pergamon Press, 2015

Blazier, P., **El beneficio de los minerales**, 1, Madrid: Rocas y Minerales, 1977

Fueyo, L., **Equipos de trituración, molienda y clasificación: tecnología, diseño y aplicación.**, 2, Rocas y Minerales, 1999

Kelly E.G.; Spottiswood D.J., **Introduction to mineral processing**, 1, Willey (New York), 1982

Gupta A., **Mineral Processing Design and Operations**, <https://doi.org/10.1016/C2014-0-01236-1>, Elsevier, 2016

Bibliografía Complementaria

Mular A.L.; Bhappu, R.B., **Diseño de plantas de proceso de minerales**, 1, Madrid: Rocas y Minerales, 1982

Mular, A.L.; Halbe D.N.; Barratt D.J., **Mineral Processing Plant Design, Practice, and Control: Proceedings, Volumen 1**, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2002

WIMSPAIN, **WOMINARS vídeos sobre diversas temáticas relacionadas con la materia y protagonizadas por mujeres tecnólogas**, <https://wimspain.com/wominars/>,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Explotación sostible de recursos mineiros II**

Materia	Explotación sostible de recursos mineiros II			
Código	V09G311V01308			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Pérez Rey, Ignacio			
Profesorado	Álvarez Bermúdez, Xana Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	iperez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Explotación sostible de recursos mineiros			

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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.

B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C23	Coñecer, comprender e empregar os principios de extracción de materias primas de orixe mineral.
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.
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.
D8	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Identificar e comprender os aspectos xeomecánicos dos diferentes métodos de explotación por minería subterránea	A1 A2	B1 B2		D1 D6
Coñecer o ciclo mineiro de produción, así como a tecnoloxía dispoñible para levar a cabo as operacións unitarias que o conforman no ámbito da minería subterránea	A3	B1 B5 B6 B7	C23	D2 D5
Coñecer o ámbito legal da minaría e outras lexislacións de obrigado cumprimento, así como os documentos de obrigada redacción en toda actividade mineira.		B8	C23	D3 D6 D8 D13
Desenvolver a capacidade de representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poden presentarse na súa futura actividade profesional.	A2	B1 B3 B4 B5 B7 B8	C23	D2 D6
Usar o apreso como elemento de apoio e complemento da comprensión doutras disciplinas que compoñen os estudos da carreira.		B8	C23	D6 D8 D13
Interpretar e realizar un plan de labores dunha mina sinxela subterránea	A3 A4 A5	B1 B7	C23	D1 D8 D13

Contidos

Tema	
Natureza e ámbito da minaría subterránea	Natureza e ámbito da minaría subterránea. Preparación xeral dunha mina. Labores de infraestrutura, de preparación e de arranque. Terminoloxía empregada en minería subterránea: labores e operacións. Instalacións no exterior dunha mina subterránea. Implantación mineira. Algunhas consideracións respecto da distribución de tensións ao redor de escavacións. Campo de influencia dunha escavación. Resposta do macizo rochoso durante a actividade das fronteas de produción. Formas de controlar os ocos mineiros. Clasificación dos métodos de explotación por minería subterránea. Métodos con sostemento natural. Métodos con sostemento artificial. Métodos con afundimento.
Ciclo de produción en minería subterránea	Operacións de arranque, carga e transporte en minería subterránea. Dimensionado de equipos. Dixitalización de operacións en minería subterránea. Equipos e tecnoloxía

Métodos de explotación con sostemento natural	Aspectos xerais sobre os métodos con sostemento natural. Cámaras e pilares. Deseño explotacións con métodos analíticos. Teoría da área atribuída. Cámaras e pilares en minería metálica. Campo de aplicación, variantes, vantaxes, limitacións. ciclo de produción e ciclo auxiliar. Cámaras e pilares en carbón. Campo de aplicación, variantes, vantaxes, limitacións. Cámaras baleiras con arranque desde subniveis. Campo de aplicación, xeometría do método, arranque con barrenos en paralelo e en abanico, vantaxes e limitacións. Cámaras baleiras con grandes barrenos. Cámaras baleiras con voadura con cargas esféricas (VCR).
Métodos de explotación con sostemento artificial	Xeneralidades sobre os métodos de explotación con recheo. Campo de aplicación dos métodos con corte e recheo. Método de explotación por corte e recheo ascendente. Campo de aplicación e características do método. Método de explotación por corte e recheo descendente. Campo de aplicación e características do método. Tipos de recheo e propiedades. Parámetros preliminares da operación de recheo.
Métodos de explotación con afundimento	Método de explotación por frente longo. Mecanismos básicos de afundimento e distribución de tensións ao redor do frente. Ciclo de produción: mecanización integral. Método de explotación por subniveis afundidos. Aspectos xeomecánicos do método de explotación. Ciclo de produción. Método de explotación por bloques afundidos.
Plans de labores en minería subterránea. Planos de labores	Planos de labores en minería subterránea: elaboración e interpretación. Plans de labores en minería subterránea. Casos sinxelos
Tramitación administrativa de proxectos de explotación	Marco normativo de ordenamento de minería. Normativa transversal e sectorial de aplicación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	10	14	24
Saídas de estudo	4	0	4
Estudo de casos	6	6	12
Lección maxistral	24	0	24
Prácticas con apoio das TIC	6	0	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	30	31
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	20	21
Estudo de casos	0.5	10.5	11
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	17	17

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado 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
Saídas de estudo	Visitas a instalacións co obxectivo de que o estudante identifique a tecnoloxía e procesos desenvolvidos na materia e coñeza a realidade e problemas que se presentan na práctica diaria real
Estudo de casos	Busca, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán de forma autónoma por parte do alumnado.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedementais en relación coa materia, a través das TIC.

Atención personalizada

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

Lección maxistral	Resolveranse e atenderán as dúbidas expostas polo alumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas e aclaracións mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia canto o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.
Resolución de problemas	Resolveranse e atenderán as dúbidas expostas polo alumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas e aclaracións mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia canto o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.
Saídas de estudo	Resolveranse e atenderán as dúbidas expostas polo alumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas e aclaracións mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia canto o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.
Estudo de casos	Resolveranse e atenderán as dúbidas expostas polo alumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas e aclaracións mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia canto o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	Avaliación de exercicios. Ao longo do curso, unha vez expostas e desenvolvidas na aula as ferramentas necesarias para abordar a resolución de exercicios, propórase un conxunto de exercicios para resolución autónoma por parte do estudante. A puntuación máxima é de 0,8*2 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 0,35 puntos en cada unha das probas deste epígrafe. Os resultados previstos na materia que se avalían son: Coñecer o ciclo mineiro de produción, así como a tecnoloxía dispoñible para levar a cabo as operacións unitarias que o conforman no ámbito da minería subterránea. Identificar e comprender os aspectos xeomecánicos dos diferentes métodos de explotación por minería subterránea.	16	A1 A2 A3	B1 C23	D1 D2	
Estudo de casos	Ao longo do curso plantexarase a realización de traballos en grupos de 2/3 estudantes e a resolución de casos de forma individual. A avaliación e cualificación realizarase por grupo. A puntuación máxima correspondente a este epígrafe é 2 puntos. É necesario alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 para ter en conta a avaliación destas probas na cualificación final. Los resultados previstos na materia que se avalían son: Coñecer o ámbito legal da minería e outras lexislacións de obrigado cumprimento, así como os documentos de obrigada redacción en toda actividade mineira. Coñecer o ciclo mineiro de produción, así como a tecnoloxía dispoñible para levar a cabo as operacións unitarias que o conforman no ámbito da minería subterránea	20		B1 B3 B8	C23 D8 D13	
Lección maxistral	Ao longo do curso plantexaranse dúas probas escritas sobre os contidos das sesións de lección maxistral. Proba 1: máximo 2 puntos, mínimo 0,8 puntos. Proba 2: máximo 2,4 puntos, mínimo 1 punto. Los resultados previstos na materia son: Identificar e comprender os aspectos xeomecánicos dos diferentes métodos de explotación por minería subterránea. Coñecer o ámbito legal da minería e outras lexislacións de obrigado cumprimento, así como os documentos de obrigada redacción en toda actividade mineira. Usar o apreso como elemento de apoio e complemento da comprensión doutras disciplinas que compoñen os estudos da carreira.	44	A4 A5	B2 B4	C23 D2 D3 D5	

Prácticas con apoio das TIC	Avaliación dun informe de prácticas. A puntuación máxima da proba é 2 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 0,8 puntos neste epígrafe.	20	A4 B5 C23 D6 A5 B6 D8 B7 B8
	Os resultados previstos na materia son: Desenvolver a capacidade de representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poden presentarse na súa futura actividade profesional.		
	Interpretar e realizar un plan de labores dunha mina sinxela subterránea		

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia é necesario alcanzar unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. Para sumar a puntuación obtida na avaliación da sesión maxistral, a resolución de problemas e Prácticas TIC é necesario alcanzar a puntuación mínima requirida nos tres apartados. Estas condicións de avaliación e cualificación son aplicables para a primeira oportunidade da modalidade avaliación continua

Na segunda oportunidade da modalidade avaliación continua, propoñeranse diferentes probas que permitan alcanzar a puntuación máxima en cada un dos apartados considerados. Gardaranse as cualificacións obtidas na primeira oportunidade sempre que se alcancen os mínimos establecidos e o alumnado o solicite. Para superar a materia será necesario alcanzar un 5 na nota global e superar os requisitos mínimos esixidos na primeira oportunidade da modalidade avaliación continua. Se se renuncia á avaliación continua, todos os contidos da materia, excepto os traballados nas prácticas TIC, serán avaliados mediante un único exame final (80%), tanto na primeira como na segunda oportunidade do sistema de avaliación global. O 20 % restante avaliarase a través dunha proba a resolver mediante o manexo do software empregado nas prácticas TIC da materia

O calendario de exames está dispoñible na web do centro

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera,

P. Ramírez Oyanguren, **Mecánica de Rocas aplicada a la minería metálica subterránea,**

Howard, L. Hartman. Jan M. Mutmanský, **Introductory mining engineering, 2ª,**

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Xestión de obras e replanteos/V09G311V01306

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

Química/V09G311V01105

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G311V01206

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G311V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS**Recursos, instalacións e centrais hidráulicas**

Materia	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas			
Código	V09G311V01309			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OP	Curso 3	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro			
Profesorado	Cabarcos Rey, Adrián Concheiro Castiñeira, Miguel Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro			
Correo-e	mfontenla@uvigo.gal a.molares@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo da materia céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un fluído como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación da mecánica de fluídos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de fluídos motoras máis usuais e os seus campos de aplicación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
C45	Coñecer, comprender e empregar os principios de obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.
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.
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 dos fundamentos das máquinas de fluído	B1 B4 B6	C45	D1 D3 D4 D5 D10
Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionamento de instalacións hidráulicas	B1 B2 B4	C45	D1 D2 D3 D10

Contidos

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	28	44
Prácticas con apoio das TIC	4	4	8
Prácticas de laboratorio	10	15	25
Resolución de problemas	20	3	23
Resolución de problemas de forma autónoma	0	47,5	47,5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1

Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

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

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

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Entrega 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 dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	10	B1 B2 B4 B6	D1 D2 D3 D4 D5
Resolución de problemas	Trátase de dúas probas de avaliación continua que se realizarán ao longo do curso escolar. Consistirán en exercicios escritos/probas de resolución de problemas. Cada un terá un peso do 12,5% da nota total. Consultar metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a a avaliación". RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	25	B1 B2 B4 B6	D1 D2 D3 D5 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	B1 B2 B4 B6	D1 D2 D3 D5 D10
RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Esta proba coincidirá co exame oficial establecido polo centro. Consistirá nunha proba escrita para a resolución de exercicios/problemas. Consultar metodoloxía detallada no apartado "outros comentarios sobre a avaliación".	40	B1 B2 B4 B6	C45 D1 D2 D3 D4 D5 D10
Con esta metodoloxía trabállanse todos os RESULTADOS ESPERADOS NA MATERIA.				

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:

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

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

Modalidade Avaliación Global

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

Segunda oportunidade

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G311V01201

Mecánica de fluídos/V09G311V01204

Outros comentarios

Recomendase ter cursada e superada a materia Mecánica de Fluídos.

Competencias que se traballan de forma específica nesta materia:

CE45. Coñecer, comprender e utilizar os principios de obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Control de calidade de materiais				
Materia	Control de calidade de materiais			
Código	V09G311V01310			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Díaz Fernández, Belén			
Profesorado	Díaz Fernández, Belén			
Correo-e	belenchi@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia preséntanse diferentes técnicas para a caracterización de materiais metálicos, cerámicos e poliméricos. Estúdanse os procedementos de análises máis comúns seguindo as normativas vixentes. Analízanse posibles modos de fallo en servizo de materiais empregados na industria enerxética: fluencia, fatiga, corrosión e outros procesos de degradación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C41	Coñecer, comprender e empregar os principios de ensaios e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.
C53	Coñecer, comprender e empregar os principios de control da calidade dos materiais empregados.
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.
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.
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.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Adquirir habilidades na utilización dos procedementos de certificación de calidade empregados en obras mineiras, de construción e plantas enerxéticas.	B1 B2 B5 B8	C53	D5 D7
Analizar os posibles fallos que poidan aparecer en servizo.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C41 C53	D3 D6 D13
Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas de ensaios destrutivos e non destrutivos	B3 B4	C41 C53	D3 D13
Escribir informes de maneira correcta e presentar o traballo en público.	B1	C41 C53	D3 D5 D6 D7 D10 D11 D13
Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade.	B6 B7	C41 C53	D5 D6 D10 D11 D13
Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis adecuada para o control de materiais.	B1 B3 B4	C53	D3 D5 D7

Contidos

Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN AO CONTROL DE CALIDADE.	Definición de calidade Lexislación Normativa
TEMA 2.- CONTROL DE CALIDADE DE MATERIAIS CONSOLIDADOS: METAIS, PLÁSTICOS, CERÁMICOS E COMPOSTOS.	Metais. Procesos de conformado. Soldadura. Corrosión. Aceiros e fundicións. Aliaxes lixeiras. Plásticos. Tipos de conformado. Análise térmica. Degradación. Cerámicos. Tipos de conformado. Compostos. Formigón. Control de Calidade en obra civil. Normativa
TEMA 3.- TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MICROESTRUTURAL.	Técnicas microscópicas (M. óptica, M. electrónica de varrido; M. electrónica de transmisión; M. de forzas atómicas). Métodos de difracción e dispersión (Difracción de RX), difracción de electróns, dispersión láser.*Caracterización de materiais consolidados (metálicos, cerámicos, poliméricos e compostos) e particulados Caracterización microestrutural de materiais porosos (Porosimetría de Intrusión de Mercurio-PIM)

TEMA 4.- ENSAIOS DE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA E TÉRMICA.

Ensaio mecánicos: Dureza; Ensaio de tracción, compresión e flexión. Ensaio de Flexión a impacto. Ensaio de fatiga. Normativa. Fluencia. Análise térmica: Calorimetría diferencial de varrido e Análise Termogravimétrico. Ensaio de control de calidade en materiais particulados: granulometría, morfología, densidade, fluidez, compactabilidade

TEMA 5.- ENSAIOS NON DESTRUTIVOS (END) DE CONTROL DE CALIDADE DE PRODUTOS.

Inspección visual: Desenvolvemento da inspección. Análise da información. Instrumentos necesarios. Códigos e especificacións Técnicas superficiais: Técnica de líquidos penetrantes. Partículas magnéticas Radioloxía Industrial: Fontes de radiación. Calidade da radiografía. Técnicas operatorias: Exemplos de aplicacións. Interpretación de imaxes radiográficas. Atlas de radiografías tipo. Técnicas radiográficas especiais. Riscos e medidas de seguridade. Técnica de ultrasonidos: Fundamentos do método. Equipos e técnicas operatorias. Interpretación das indicacións. END no Control de calidade na construción: Normativas. Instrumentos e ensaios (Esclerómetro, Fisurómetro, Pachómetro, Profundidade de carbonatación, etc)

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Lección maxistral	14	22	36
Resolución de problemas	13.5	15	28.5
Prácticas con apoio das TIC	1	4.5	5.5
Resolución de problemas de forma autónoma	2	18	20
Saídas de estudo	5	2.5	7.5
Estudo de casos	6	18.5	24.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	7	9.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Introdúcese a materia, de que vai tratar, a súa importancia na titulación, o método de docencia e o de avaliación da mesma. Repaso da Guía docente co alumnado.
Prácticas de laboratorio	Realización das prácticas relacionadas no programa, individuais ou en grupo dependendo do número de alumnos/as. Avaliarase a súa destreza no laboratorio e a súa capacidade de interpretar resultados.
Lección maxistral	Explicación dos conceptos máis complexos de cada tema detallado no programa. Nesas mesmas sesións, ou a través do TIC, examínanse 2 veces ao longo do curso para ver si alcanzaron os coñecementos necesarios. No exame final inclúense preguntas de resposta curta sobre os contidos explicados nestas sesións.
Resolución de problemas	Resolución en clase de distintos tipos de exercicios relacionados cos temas. Avaliarase a participación na resolución dos mesmos. Avaliáranse algúns feitos nas horas de clase.
Prácticas con apoio das TIC	Participación nos distintos foros que se propoñan de cada tema e nos cuestionarios relacionados.
Resolución de problemas de forma autónoma	Realización de exercicios individual e en grupo que se avaliarán e corrixiúranse para detectar fallos ao longo do curso.
Saídas de estudo	Visitas a Centros onde se fan ensaios de control de calidade aquí en Galicia.
Estudo de casos	Realización de traballos, individual ou en grupo, propostos polo profesorado e orientados ao control de calidade en industrias do ámbito enerxético.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma	Exporanse problemas ou casos ao alumnado e terán que resolvelos de forma autónoma. Isto será tido en conta dentro da súa avaliación continua. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Estudo de casos	Farase un seguimento do traballo do alumnado no horario establecido para tutorías. 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			
Prácticas de laboratorio	Destreza e capacidade de interpretar datos de resultados nos ensaios de laboratorio. Resultados previstos na materia: Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial. Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado.	20	B1 B4	C41 C53	D3 D6 D7 D10 D11 D13	
Lección maxistral	Incluíranse preguntas de resposta curta no exame final sobre os contidos desenvolvidos na aula. Resultados previstos na materia: se traballan todos.	15		C41 C53	D3 D7 D10	
Resolución de problemas	Recolleanse exercicios para corrixir en cada sesión. Avaliaranse e devolverán ao alumnado. Resultados previstos na materia: coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais.	8			D3 D7 D10 D11 D13	
Prácticas con apoio das TIC	Participación en foros e/ou cuestionarios relacionados coa parte teórica. Resultados previstos na materia: adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial. Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado. Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais. Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais. Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis adecuada para o control de materiais.	10		C41 C53		
Resolución de problemas de forma autónoma	Avaliación de exercicios realizados de forma autónoma que se recollerán en clase. Resultados previstos na materia: coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais.	5		C53	D3 D7	
Saídas de estudo	Informe das distintas saídas de campo a modo de cuestionario dirixido a contestar de modo individual na data oficial de exame. Resultados previstos na materia: Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado. Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais. Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais.	2	B5 B6 B8	C41 C53	D5 D11 D13	
Estudo de casos	Avaliarase a presentación dun traballo sobre un exercicio práctico proposto polo profesorado Resultados previstos na materia: adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais. Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis adecuada para o control de materiais. Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial.	15	B1 B2 B3 B8		D5	

Resolución de problemas e/ou exercicios	Na data oficial de exame, o exame terá exercicios que valorarán todos os coñecementos adquiridos no curso. Resultados previstos na materia: adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial. Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado. Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais. Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais. Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis adecuada para o control de materiais.	25	B1 C41 B2 C53 B3 B4 B6 B7
---	---	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumnado poderá acollerse á modalidade de avaliación continua, segundo os criterios sinalados nesta sección, ou ben poderá renunciar e acollerse a un sistema de avaliación global. Neste caso, o exame final constará de dúas partes: teoría e problemas. Cada parte vale o 50%. O exame final incluírá todos os contidos traballados ao longo do curso.

Para que a avaliación continua sexa considerada hai que entregar o 90% das probas sinaladas na sección de avaliación. En caso de que non fora así, o alumnado trasladarase automaticamente ao sistema de avaliación global.

A avaliación continua non se garda e na segunda edición en xullo (segunda oportunidade) procederase a realizar un exame en dúas partes: teoría e problemas. Cada parte vale o 50%.

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

Suryanarayana, C., **Experimental Techniques in Materials and Mechanics**, 1ª, CRC Press, 2011

Callister, W.; Rethwisch, W., **Ciencia y Tecnología de Materiales**, 2ª, Reverté, 2016

Kalpakjian, S., **Manufactura, ingeniería y tecnología**, 7ª, Pearson, 2014

Bibliografía Complementaria

ASTM International, **Standard Worldwide**,

Zhan, S.; Kumar A., **Materials Characterization Techniques**, 3ª, CRC Press, 2008

Ashby J., **Materiales para ingeniería: Vol 1 y Vol 2**, 1ª, Reverté, 2008

UNE, **Catálogo de normas**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Tratamento e conformado de materiais/V09G311V01312

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía dos materiais/V09G311V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Explosivos				
Materia	Explosivos			
Código	V09G311V01311			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	García Bastante, Fernando María Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos			
Descrición xeral	Materia sobre a ciencia e tecnoloxía dos explosivos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C52	Coñecer, comprender e empregar os principios de fabricación, manexo e utilización de explosivos industriais e pirotécnicos. Ensaio de caracterización de substancias explosivas. Transporte e distribución de explosivos.
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.
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 enxeñaría 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.
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		
Coñecemento da evolución histórica dos explosivos e situación da estado da arte	B8	C52	D1
Coñecemento e distinción entre as diferentes familias que compoñen os materiais enerxéticos, as súas características, os réximes de descomposición, o mecanismo de reacción e o de propagación da mesma, e dos ensaios aos que son sometidos	B1 B2	C52	D1 D7

Capacitación da determinación das características teóricas dos explosivos, así como a súa interpretación e relación coas voaduras	B1 B3	C52	D6 D7 D9
Coñecemento dos fundamentos da fabricación das diferentes familias de explosivos que se utilizan na enxeñaría civil.	B1 B2 B4 B6 B8	C52	D1 D6 D7
Coñecemento da regulamentación sobre os explosivos no concenrente á fabricación, transporte e distribución.	B1 B3 B8	C52	D1 D4 D6 D9

Contidos

Tema	
Reseña histórica sobre os explosivos	Da pólvora negra aos axentes de voadura O saber científico sobre a detonación
Materiais Enerxéticos	Concepto Réximes de descomposición Calor de reacción e enerxía de enlace Clasificacións Descomposición térmica do explosivos Mecanismo de propagación da detonación Tránsito deflagración-detonación Tránsito choque-detonación Catalogación dos explosivos. Ensaíos.
Fundamentos da teoría da detonación	Introdución Detonación ideal Ecuacións de Rankine-Hugoniot e teoría C-J Cálculo das características teóricas da explosivos Detonación real
Sustancias Explosivas	Clasificación dos altos explosivos Sustancias intrínsecamente explosivas Mesturas explosivas Explosivos convencionais Axentes de voadura Pólvora negra
Seguridade e Regulamentación	Regulamento de explosivos Acordo europeo sobre transporte internacional de mercadorías por estrada Prevención de riscos laborais

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	37.5	61.5
Resolución de problemas	8	10	18
Prácticas con apoio das TIC	12	30	42
Seminario	6	10	16
Presentación	2.5	10	12.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exporanse e explicarán os fundamentos dos conceptos e técnicas que aborda a materia nas clases teóricas. O alumnado profundará nos mesmos coa axuda da bibliografía recomendada polo profesorado.
Resolución de problemas	O profesorado exporá a resolución de exercicios ou problemas sinxelos apoiándose no coñecemento impartido. O alumnado traballará de forma autónoma na súa resolución.
Prácticas con apoio das TIC	A partir dos coñecementos esbozados nas clases maxistrais o profesorado ensinará a resolución de exercicios con axuda do computador ensinando ademais a integración dos coñecementos teóricos cos prácticos.
Seminario	O alumnado exporá as dúbidas e dificultades tanto das sesións maxistrais como na resolución de exercicios ou no prácticas TIC.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumnado exporá as dúbidas relacionadas cos contidos teórico prácticos da materia. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	O alumnado exporá as dúbidas relacionadas cos contidos teórico prácticos da materia, especialmente as relacionadas coa resolución dos exercicios e traballos expostos. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas con apoio das TIC	O alumnado exporá as dúbidas relacionadas cos contidos teórico prácticos da materia, especialmente as relacionadas coa resolución práctica dos exercicios e traballos expostos. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Seminario	O alumnado exporá as dúbidas relacionadas cos contidos teórico prácticos da materia, especialmente as relacionadas coa resolución dos exercicios e traballos expostos. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Valorarase a asistencia e a participación en clase. Avaliarase con 4 probas obxectivas sobre o versado na materia, tendo un peso, cada unha delas, do 20% sobre a nota final. Resultado previstos na materia: Coñecemento da evolución histórica dos explosivos e situación da estado da arte Coñecemento e distinción entre as diferentes familias que compoñen os materiais enerxéticos, as súas características, os réximes de descomposición, o mecanismo de reacción e o de propagación da mesma, e dos ensaios aos que son sometidos Capacitación da determinación das características teóricas dos explosivos, así como a súa interpretación e relación coa voadura Coñecemento dos fundamentos da fabricación das diferentes familias de explosivos que se utilizan na enxeñaría civil. Coñecemento da regulamentación sobre os explosivos no concernente á fabricación, transporte e distribución.	80	B1 B2 B3 B4 B6 B8	C52	D1 D6 D7
Resolución de problemas	Valorarase a resolución correcta dos exercicios expostos. Resultado previstos na materia: Coñecemento e distinción entre as diferentes familias que compoñen os materiais enerxéticos, as súas características, os réximes de descomposición, o mecanismo de reacción e o de propagación da mesma, e dos ensaios aos que son sometidos Capacitación da determinación das características teóricas dos explosivos, así como a súa interpretación e relación coa voadura Coñecemento dos fundamentos da fabricación das diferentes familias de explosivos que se utilizan na enxeñaría civil.	5	B1 B4 B6 B8	C52	D1 D7

Prácticas con apoio das TIC	Valorarase a correcta resolución e a presentación dos informes dos casos que se exporán en clase.	10	B1 B2 B3	C52	D1 D6 D7
	Resultado previstos na materia:				
	Capacitación da determinación das características teóricas dos explosivos, así como a súa interpretación e relación coa voadura				
	Coñecemento dos fundamentos da fabricación das diferentes familias de explosivos que se utilizan na enxeñaría civil.				
Presentación	Valorarase a correcta exposición e presentación dos resultados dos casos que se exporán en clase.	5	B1 B2 B8	C52	D1 D4 D7 D9
	Resultado previstos na materia:				
	Coñecemento e distinción entre as diferentes familias que compoñen os materiais enerxéticos, as súas características, os réximes de descomposición, o mecanismo de reacción e o de propagación da mesma, e dos ensaios aos que son sometidos				
	Capacitación da determinación das características teóricas dos explosivos, así como a súa interpretación e relación coa voadura				
	Coñecemento dos fundamentos da fabricación das diferentes familias de explosivos que se utilizan na enxeñaría civil.				
	Coñecemento da regulamentación sobre os explosivos no concernente á fabricación, transporte e distribución.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións avaliación continua primeira oportunidade:

A avaliación continua require de asistencia continua a clase.

En caso de optar á avaliación continua o alumnado:

Deberá entregar un informe recompilatorio dos exercicios de clase, en formato dixital, debidamente presentado e maquetado.

Isto mesmo aplicarase ao informe dos casos expostos para as prácticas de informática, sendo necesario neste caso que o alumnado demostre que ten as bases teóricas requiridas para a comprensión da materia involucrada en ditas prácticas.

Poderá presentarse a parciais da materia que liberarán do exame final a condición de que a nota mínima alcanzada en todos e cada un deles sexa polo menos do 50% do seu total.

Para aprobar a materia é requisito necesario obter unha puntuación mínimaa do 40% na parte teórica (exame final) e outro tanto na parte práctica (informes e exposición dos exercicios ou exame final).

Consideracións avaliación continua segunda oportunidade:

Na convocatoria de segunda oportunidade, a materia evaluarase cun exame único, no cal a parte teórica supondrá un 60% da nota e a resolución de problemas e exercicios o 40% restante. Para aprobar a materia é requisito necesario obter unha puntuación mínima do 40% na parte teórica (sobre 60%), e dun 40% na parte de exercicios (sobre 40%).

Consideracións avaliación global:

O alumnado que renuncie á avaliación continua da materia evaluarase cun exame único, no cal a parte teórica supondrá un 60% da nota e a resolución de problemas e exercicios o 40% restante. Para aprobar a materia é requisito necesario obter unha puntuación mínima do 40% na parte teórica (sobre 60%), e dun 40% na parte de exercicios (sobre 40%).

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

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

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

Sanchidrián J. y Muñiz, E., **Curso de tecnología de explosivos**, Fundación Gómez Pardo, 2000

Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales, **(RD 130/2017) Reglamento de Explosivos**, 2017

Bibliografía Complementaria

Klapötke, Thomas M., **Chemistry of High-Energy Materials**, 3ª ed., De GRUYTER, 2015

Prakash Agrawal, Jai, **High Energy Materials: Propellants, Explosives and Pyrotechnics**, WILEY-VCH, 2010

Köhler J., Meyer R, Homburg A., **Explosives**, 6ª ed., WILEY-VCH, 2015

Akhavan J., **The chemistry of explosives**, 3ª ed., The Royal Society of Chemistry, 2011

Monforte S., **Las pólvoras y sus aplicaciones (I y II)**, UEE, 1992

ADR Vigente: Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera, Vigencia bianual

García Bastante, F., **Apuntes de la asignatura**, 2017

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109

Química/V09G311V01105

Sistemas térmicos/V09G311V01205

Voaduras/V09G311V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamento e conformado de materiais**

Materia	Tratamento e conformado de materiais			
Código	V09G311V01312			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Correo-e	mcperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia ten como obxectivos principais que o alumnado adquira os coñecementos suficientes para poder prever cales van ser as respostas dos distintos materiais cando son sometidos a distintos procesos de conformado e tratamentos térmicos, termoquímicos e termomecánicos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C37	Coñecer, comprender e empregar os principios de enxeñaría dos materiais.
C41	Coñecer, comprender e empregar os principios de ensaios e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.
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.
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.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.
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 os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.	C37	
Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais.	C37	
Coñecer a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para o seu posible conformación.	B2 B4	D3 D5 D8
Demostrar capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	B1 B7	D1
Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios.	C41	D7
Redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados		D1 D4 D7
Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.		D4 D7
Identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.		D7 D10
Levar a termo os traballos semiguados, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información.		D5 D7
Abrir a súa visión sobre os problemas de enxeñaría de forma que os materiais aparezan como unha variable máis, coas súas posibilidades e limitacións.	B1 B6 B7	

Contidos

Tema	
Tema 1: Modificación dos materiais mediante tratamentos térmicos	1.1 Tratamentos de recocido e normalizado en aliaxes férreas 1.2 Tratamentos de amorne e revenido en aliaxes férreas 1.3 Temple escalonado martensítico (martempering). 1.4 Transformación isotérmica bainítica (austempering). 1.5 Tratamentos térmicos de aliaxes non férreas.
Tema 2: Modificación dos materiais mediante tratamentos termomecánicos	2.1 Tratamentos termomecánicos: concepto e clasificación. 2.2 Tratamentos termomecánicos de alta e baixa temperatura (laminación controlada e ausformado) 2.3 Tratamentos termomecánicos con deformación plástica durante a transformación (isoformado) 2.4 Tratamentos termomecánicos posteriores á transformación da austenita (marformado e perlitoformado). 2.5 Tratamentos termomecánicos en aliaxes de aluminio.
Tema 3: Modificación dos materiais mediante tratamentos superficiais e termoquímicos	3.1 Amorne superficial 3.2 Cementación 3.3 Nitruración 3.4 Carbonitruración 3.5 Outros tratamentos avanzados
Tema 4: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inxección	4.1 Características tecnolóxicas da fundición: compacidade, colabilidade e agrietabilidade. 4.2 Moldeo en area e en coquilla. 4.3 Moldeo por inxección. 4.4 Aliaxes para moldeo. 4.5 Moldeo direccional, moldeo de monocristales e metais amorfos. 4.6 Forxa de metal líquido (Squeeze Casting). 4.7 Coado e procesado de aliaxes semisólidas (Thixofundición e thixoforjado).
Tema 5: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por deformación plástica e viscoelástica.	5.1. Fundamentos metalúrxicos da deformación plástica 5.1.1 Deformación plástica en frío 5.1.2 Deformación plástica en quente 5.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de deformación plástica: Laminación, Extrusión, Forxa e Estampación. 5.3 Fundamentos da deformación viscoelástica 5.3.1. Resposta dos materiais aos principais procesos de deformación viscoelástica: inxección, extrusión e moldeo en polímeros.

Tema 6: Procesado de partículas para metais e cerámicas	6.1 Fundamentos de pulvimetalurxia 6.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de pulvimetalurxia 6.3 Fundamentos da compactación de pos dos materiais cerámicos 6.4 Resposta das cerámicas aos principais procesos de compactación de pos: compactación estándar, compactación isostática e sinterización.
Tema 7. Materiais metálicos, cerámicos e compostos: determinación da súa composición estrutural, propiedades mecánicas ou térmicas.	7.1 Principais métodos instrumentais para a determinación da composición. 7.2 Ensaio de caracterización mecánica e térmica.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	27.5	47.5
Resolución de problemas	6.5	15	21.5
Estudo de casos	2.5	10	12.5
Prácticas de laboratorio	16	15	31
Traballo tutelado	5	30	35
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral e directa por parte do profesorado dos principais contidos sobre a materia obxecto de estudo. Antes do comezo de cada tema, o alumnado debe ler a documentación fornecida. Nas sesións maxistrais marcaranse as directrices dos traballos que desenvolverán o alumnado no estudo de casos.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante debe 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 dous resultados.
Estudo de casos	Na aula presentaranse casos reais de materiais ou pezas elaboradas, ou normas concretas. Estes casos precisan ser analizados, estruturados, buscar e contrastar información, reflexionar, e propor a metodoloxía de análise e ensaio necesaria para resolvelos. Esta actividade realizarase en grupos. O traballo desenvolvido será tido en conta na avaliación.
Prácticas de laboratorio	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante debe 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 dous resultados.
Traballo tutelado	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante debe 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 dous resultados.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Orientación e resolución de dúbidas relacionadas cos contidos da materia. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumnado na resolución dos problemas ou exercicios que se lle expoñen. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumnado durante o estudo de casos. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Seguimento directo da realización das prácticas de laboratorio. Dirección e coordinación das análises e debates que se producen. Orientación e resolución de dúbidas durante a actividade de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Traballo tutelado	Indicacións relacionadas co contido e presentación dos traballos encomendados. Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumnado durante a realización dos traballos e proxectos relacionados coa materia. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
-------------------	---

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Exame de preguntas obxectivas.	20	B1 B6 B7	C37	D1 D5 D8
	Os resultados previstos na materia que se avalían son: - Coñecer os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria. - Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformado para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais. - Coñecer a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para o seu posible conformado. - Demostrar capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.				
Resolución de problemas	Avaliación continua do seguimento do traballo na aula. Os resultados previstos na materia que se avalían son: - Coñecer os principais procesos de conformado e transformación de materiais usados na industria. - Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformado para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais. - Abrir a súa visión sobre os problemas de enxeñaría de forma que os materiais aparezan como unha variable máis, coas súas posibilidades e limitacións.	20	B1 B4 B7		D3 D7
Estudo de casos	Valorarase a capacidade do alumnado para a análise, procura e estruturación da información, así como a solución proposta, e a redacción do traballo. Resultados previstos na materia - Levar a termo os traballos semiguados, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información. - Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo. - Identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.	30	B1 B2	C37 C41	D1 D3 D10
Prácticas de laboratorio	Avaliación dos resultados derivados das prácticas de laboratorio. Os resultados previstos na materia avaliados son: - Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios.	10		C41	D3 D4 D10

Traballo tutelado	Avaliación dos traballos presentados como resultado global do proceso de aprendizaxe.	20	B2	C37 C41	D1 D3 D4 D5 D7 D8
	Os resultados previstos na materia que se avalían son:				
	- Coñecer os principais procesos de conformado e transformación de materiais usados na industria.				
	- Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformado para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais.				
	- Demostrar capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.				
	- Redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación.				
	Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados.				
	- Identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.				
	- Levar a termo os traballos semiguados, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información. -				
	- Abrir a súa visión sobre os problemas de enxeñaría de forma que os materiais aparezan como unha variable máis, coas súas posibilidades e limitacións				

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA (Segunda Oportunidade)

Na segunda oportunidade manterase a cualificación obtida na memoria práctica (10% da nota final). O resto da cualificación obterase de dúas probas que se realizarán na data oficial que estableza o centro, e que consistirán en:

- Unha proba de preguntas teóricas a desenvolver (45%): Preguntas curtas nas que se avaliarán os coñecementos adquiridos ao longo do curso.
- Unha proba de exercicios e problemas (45%): Resolución de problemas e exercicios.

AVALIACIÓN GLOBAL (Primeira e segunda oportunidade)

O alumnado poderá renunciar ao sistema de avaliación continua transcorridos dous meses desde o inicio da actividade docente.

Aquel alumnado que renuncién á avaliación continua poderán acollerse á modalidade de avaliación global e examinarse do 100% da materia nun exame realizado na data oficial que estableza o centro. Este exame constará de preguntas teóricas e exercicios a desenvolver, que tratarán sobre toda a documentación achegada en MOOVI e a bibliografía obrigatoria. Este exame será diferente, en todo caso, do exame do alumnado que se acolleu á modalidade de avaliación continua.

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

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, 7ª, Pearson Educación, 201, 2014

Puértolas J.A., Ríos R, Cstor M y Casals J.M., **Tecnología de Materiales**, 1ª, Síntesis, 2009

George E. Totten, **Steel heat treatment : equipment and process design**, 2ª, CRC Press, 2007

Pero-Sanz Elorz J.A., **Ciencia e Ingeniería de los materiales: Estructura, Transformaciones, Propiedades y Selección**, 5ª, Dossat, 2006

Bibliografía Complementaria

Kang, Suk-Joong L., **Sintering [Recurso de Internet] : densification, grain growth, and microstructure**, 1ª, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005

J.L. Dossett and H.E. Boyer, **Practical Heat Treating**, 2ª, ASM International, 2006

Totten G.E., **Steel Heat Treatment Handbook: Metallurgy and Technologies**, 2ª, CRC Press, 2007

Carter C.B., Norton M.G., **Ceramic Materials. Science and Engineering**, 2ª, Springer, 2013

B. Verlinden, J. Driver, I. Samajdar R. Doherty, **Thermo-Mechanical Processing of Metallic Materials**, 1ª, Elsevier, 2007

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Tecnoloxía dos materiais/V09G311V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instalacións e procesos de obtención de materiais metálicos**

Materia	Instalacións e procesos de obtención de materiais metálicos			
Código	V09G311V01313			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Cabeza Simo, Marta María			
Profesorado	Cabeza Simo, Marta María Feijoó Vázquez, Iria			
Correo-e	mcabeza@uvigo.es			
Web	http:// moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	A materia céntrase na obtención dos distintos metais (aceiro, cobre, zinc, ouro) a partir das menas. Por unha banda estúdanse as bases termodinámicas das distintas operacións e por outra banda as instalacións utilizadas. Inclúese o emprego de bases de datos comerciais metalúrxicas químicas termodinámicas HSC Chemistry para Metalurxia.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C38	Coñecer, comprender e empregar os principios de Metalurxia e tratamento de concentrados minerais, metais e aliaxes: Industria metalurgia férrea e non férrea, aliaxes especiais, ensaios metalotécnicos, etc.
C39	Coñecer, comprender e empregar os principios de composición, estruturas, propiedade e aplicacións dos Materiais Xeolóxicos Metalúrxicos.
C41	Coñecer, comprender e empregar os principios de ensaios e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.
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.
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.
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.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia	B1 B4 B7	C38	D1 D4 D10
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais.	B1 B7	C38 C39	D1 D4 D5 D6 D7 D10
Coñecer os procesos mediante os cales se pode extraer, con beneficio económico, das menas os metais útiles, con aproveitamento dos subproductos	B2	C38 C39	D2 D3 D4 D13
Ser capaz de redactar textos coa estrutura adecuada e presentar o traballo en público		C41	D1 D2 D3 D4 D7
Adquirir capacidade de traballo en equipo	B1 B4		D10
Adquirir habilidades para poder avaliar cada unha das distintas etapas da obtención do aceiro e os produtos férreos. Coñecer e describir o funcionamento das tecnoloxías aplicadas en cada unha delas	B2 B4 B6 B7	C38 C41	D1 D3 D5 D6 D7
Entender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas, así como o aproveitamento dos residuos	B2 B8	C38	D3 D8 D9 D13
Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios	B1 B4	C39 C41	D1 D7

Contidos

Tema	
Tema 1.- A Extracción dos Metais.	Xeneralidades e evolución histórica. Procesos metalúrxicos. Menas e Metais.
Tema 2.- Operacións Previas.	Operacións básicas de concentración. Calcinación. Tostación. Aglomeración de Materias Primas.

Tema 3. Pirometalurxia	Bases físico-químicas das operacións de fusión. Fusión de óxidos e sulfuros. Escorias, refractarios e Fornos. Afino pirometalúrxico. Obtención de arrabio. Fabricación de aceiro Obtención de cobre via pirometalúrxica.
Tema 4.- Hidrometalurxia	Principios físico-químicos dos procesos hidrometalúrxicos. Etapas do proceso hidrometalúrxico. Recuperación do metal Aplicación da hidrometalurxia á extracción de metais: Obtención de ouro, uranio, cobre, zinc. Proceso Bayer.
Tema 5.- Electrometalurxia	Fundamentos e parámetros. Recuperación electrolítica. Afino electrolítico. Electrólise ígnea. Proceso Hall-Heroult
Tema 6.- Impacto ambiental, avaliación e corrección	Pirometalurxia (concentración de gases en fumes) Hidrometalurxia. Normativa.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Lección maxistral	29.5	19	48.5
Prácticas de laboratorio	4	3.5	7.5
Resolución de problemas	10	10	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Estudo de casos	6	10	16
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.25	20	21.25
Exame de preguntas obxectivas	1.25	20	21.25
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	Inclúese aquí a introdución á materia, o que se pretende co seu estudo, o modo de estudala, as metodoloxías empregadas para alcanzar os obxectivos fixados e o modo de avaliación. Así mesmo proporcionarase a bibliografía
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos mais complexos da materia, así como as bases teóricas e directrices de traballo. Será clases participativas para incidir nos aspectos de mais dificultade
Prácticas de laboratorio	A nivel de laboratorio analizaranse algúns dos aspectos das bases químicas dos procesos metalúrxicos.
Resolución de problemas	Realizásense en clase exercicios de forma individual axudados polo profesorado resolvendo o mesmo as partes mais complexas
Resolución de problemas de forma autónoma	Unha serie de problemas que o alumnado resolverán pola súa conta
Estudo de casos	Orientarase o alumnado na realización dun traballo e/ou estudo dun caso relacionado cos contidos específicos da materia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Resolverase en titorías e vía correo electrónico calquera dúbida que xurda do temario de clase expositiva. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Resolveranse dúbidas relacionadas cos fundamentos das prácticas propostas ou preguntas expostas no informe

Resolución de problemas de forma autónoma	Durante os seminarios, en titorías e vía correo electrónico daranse indicacións e proporcionaranse axuda puntual para axudar a resolver os problemas. Non se resolven en titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Resolveranse dúbidas ao alumnado en relación aos temas tratados tanto nas propias sesións como no horario reservado para titorías

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Haberá 2 probas curtas ao longo do curso. Non serán eliminatorias para á proba final a non ser que se obteña unha nota de 8 ou superior. Inclúiranse cuestións obxectivas relacionadas cos coñecementos adquiridos polo alumnado ata o día da realización das probas. Resultados previstos na materia: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica na que se apoian as operacións e procesos de aproveitamento mineral. Coñecer os procesos polos que se poden extraer economicamente metais útiles dos minerais, con uso de subprodutos. Adquirir habilidades para poder avaliar cada unha das diferentes etapas da obtención de produtos de aceiro e ferro. Coñecer e describir o funcionamento das tecnoloxías aplicadas en cada unha delas. Comprender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como do aproveitamento dos residuos.	20	B1 C38 D1 B2 C39 D3 B6 C41 D5 B7 D6 B8 D8
Prácticas de laboratorio	Ao remate das prácticas de laboratorio ou informática entregarase un informe. No caso de tratarse dun grupo, será un por grupo e todos os membros obterán a mesma nota. Resultados previstos na materia: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica na que se basean as operacións e procesos de enriquecemento dos minerais.	10	B7 C38 D3 C41 D9 D10
Resolución de problemas	Nas clases de problemas resolverase algún de modo individual ou grupal que se entregarán para a súa avaliación. Resultados previstos na materia: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica na que se apoian as operacións e procesos de aproveitamento mineral. Coñecer os procesos polos que se poden extraer metais útiles, con beneficio económico, dos minerais, coa utilización de subprodutos. Adquirir habilidades para poder avaliar cada unha das diferentes etapas da obtención de produtos de aceiro e ferro. Coñecer e describir o funcionamento das tecnoloxías aplicadas en cada unha delas. Comprender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas, así como do aproveitamento dos residuos Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións dos resultados de medicións e ensaios.	10	

Estudo de casos	Ao longo das sesións de obradoiros e seminarios realizaranse probas prácticas que se entregan ao final da sesión para a súa avaliación. Poderán propoñerse a súa realización en grupo e a avaliación será a mesma para todos os membros do grupo. Disporán de toda a información necesaria para a realización das actividades. Esta parte terá un peso do 15% da nota final.	20	B4 C38 D2 C39 D4 C41 D5 D8 D9 D10
	Ademais, presentárase algún dos casos ou exercicio realizado durante o curso. Se se fixo en grupo, será un/a alumno/a do mesmo grupo a sorteo o que expoña e a nota será para todo o grupo. A avaliación será realizada polo resto dos/as compañeiros/as ou profesorado tendo en conta o apoio visual e a competencia comunicativa. Esta parte terá un peso do 5% da nota final, e realizarase durante o cuadrimestre.		
	Resultados previstos na materia: Coñecer os procesos polos que se poden extraer metais útiles, con beneficio económico, dos minerais, coa utilización de subprodutos. Ser capaz de escribir textos coa estrutura adecuada. Adquirir habilidades de traballo en equipo. Comprender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como do aproveitamento dos residuos. Poder presentar un caso ou exercicio en público.		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e exercicios que formarán parte do exame para avaliar os coñecementos adquiridos na materia, e que se realizará na data oficial establecida no calendario de exames do centro.	20	B1 C38 D1 B2 C39 D3 B6 C41 D5 B7 D6 B8 D7 D8 D13
	Resultados previstos na materia: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica na que se apoian as operacións e procesos de aproveitamento mineral. Coñecer os procesos polos que se poden extraer economicamente metais útiles dos minerais, con uso de subprodutos. Adquirir habilidades para poder avaliar cada unha das diferentes etapas da obtención de produtos de aceiro e ferro. Coñecer e describir o funcionamento das tecnoloxías aplicadas en cada unha delas. Comprender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como do aproveitamento dos residuos.		
Exame de preguntas obxectivas	Preguntas curtas nas que se avaliarán os resultados da aprendizaxe. As cuestións obxectivas relacionadas cos coñecementos adquiridos incluíranse no exame que se realizará na data oficial establecida no calendario de exames do centro.	20	B1 C38 D1 B2 C39 D3 B6 C41 D5 B7 D6 B8 D8
	Resultados previstos na materia: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica na que se apoian as operacións e procesos de aproveitamento mineral. Coñecer os procesos polos que se poden extraer economicamente metais útiles dos minerais, con uso de subprodutos. Adquirir habilidades para poder avaliar cada unha das diferentes etapas da obtención de produtos de aceiro e ferro. Coñecer e describir o funcionamento das tecnoloxías aplicadas en cada unha delas. Comprender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como do aproveitamento dos residuos.		

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA (Segunda oportunidade)

Na segunda oportunidade manterase a nota obtida na memoria de prácticas (10%) + caso práctico (20%). O resto da cualificación obterase de dúas probas que se realizarán na data oficial que estableza o centro, e que consistirán en:

- Unha proba de preguntas teóricas a desenvolver (35%): preguntas curtas nas que se avaliarán os coñecementos adquiridos ao longo do curso.
- Unha proba de exercicios e problemas (35%): Resolución de problemas e exercicios.

AVALIACIÓN GLOBAL (Primeira e segunda oportunidade)

O alumnado poderá renunciar ao sistema de avaliación continua transcorridos dous meses desde o inicio da actividade

docente.

Aquel alumnado que renuncien á avaliación continua poderán acollerse á modalidade de avaliación global e examinarse do 100% da materia nun exame realizado na data oficial que estableza o centro. Este exame constará de preguntas teóricas e exercicios a desenvolver, que tratarán sobre toda a documentación achegada en MOOVI e a bibliografía obrigatoria. Ademais, incluíranse preguntas sobre o software utilizado nas prácticas (manual de Moovi).

Este exame será diferente, en todo caso, do exame do alumnado que se acolleron á modalidade de avaliación continua.

Calendario de exames. Verifica/consulta o formulario actualizado na páxina web do centro:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ballester, A; Verdeja, L.F.; Sancho, J., **Metalurgia Extractiva Volumen 1. Fundamentos**, 1, SINTESIS, 2000

Bibliografía Complementaria

Vignes, A., **Extractive metallurgy 2**, 1, Wiley, 2011

Vignes, A., **Extractive metallurgy 3**, 1, Wiley, 2011

Michael L. Free, **Hydrometallurgy : fundamentals and applications**, 1, Wiley, 2013

Ghosh, A. Chattrjee, A., **Iron Making and Steelmaking**, 8, PHI Learning, 2014

World Steel Association, <http://www.steeluniversity.org>,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tratamento e conformado de materiais/V09G311V01312

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prospección e avaliación de recursos				
Materia	Prospección e avaliación de recursos			
Código	V09G311V01314			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Ricoy Alonso, Juan			
Profesorado	Ricoy Alonso, Juan			
Correo-e	jricoy@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Prospección e avaliación de recursos			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C29	Coñecer, comprender e empregar utilizar os principios de Xeoloxía xeral e de detalle.
C32	Coñecer, comprender e empregar os principios de modelización de xacementos.
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.
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

Coñecer e comprender os aspectos básicos dos métodos para prospectar e investigar os recursos naturais.	B1 B2 B4	C29 C32	D1 D3 D5 D7
Deseñar, planificar e interpretar unha campaña de mostraxe de xacementos minerais.	B1 B2 B4 B6 B7 B8	C29 C32	D1 D2 D3 D5 D7
Desenvolver a capacidade de interpretar, representar e modelizar xacementos minerais.	B4 B7	C29 C32	D1 D2 D3 D5 D7
Coñecer e aplicar os métodos máis comúns para cubicar xacementos minerais.	B1 B2 B7	C29 C32	
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da prospección e avaliación mineira.	B1 B2 B4 B7 B8	C29 C32	D1 D2 D3 D5 D7
Coñecer e comprender os aspectos para avaliar a rendibilidade da explotación dun recurso.	B1 B2 B6 B7	C32	D1 D2 D7

Contidos

Tema	
1. CONCEPTOS BÁSICOS	Fases dun proxecto mineiro. Criterios de prospección. Prospección e exploración de depósitos minerais.
2. TELEDETECCIÓN E CARTOGRAFÍA XEOLÓXICA	Conceptos fundamentais. Tipos de Planos. Escala de traballo. Cartografía xeolóxica
3. MINERALOMETRÍA E XEOQUÍMICA	Depósitos de cantos rodados. Praceres. Anomalías xeoquímicas. Tipos de Prospeccións xeoquímicas.
4. XEOFÍSICA	Métodos eléctricos, Métodos electromagnéticos. Método gravimétrico. Método magnético. Método Sísmico. Método Radiométrico.
5. SONDAXES	Clasificación de Sondaxes. Métodos de Perforación. Testificación xeofísica.
6. DESEÑO DUNHA CAMPAÑA DE MOSTRAXE.	Métodos de mostraxe. Tamaño da Mostra. Rede de mostraxe. Preparación da mostra. Control da mostraxe.
7. PARÁMETROS PARA O CÁLCULO DE RESERVAS	Definición económica de mineral e de xacemento. Delimitación do xacemento. Superficie do criadeiro. Potencia. Densidade. Cálculo de Leis.
8. CÁLCULO DE RESERVAS	Métodos Clásicos: perfís, polígonos, isolíñas, bloques xeolóxicos. Métodos Modernos: Xeoestadística.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	14	38	52
Resolución de problemas	10	15	25
Prácticas con apoio das TIC	20	0	20
Seminario	6	15	21
Exame de preguntas obxectivas	1	15	16
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	14.5	16

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral
Prácticas con apoio das TIC	Sesións prácticas con software específico para o manexo de planos, consultas a fontes e organismos oficiais, manexo de SIG

Seminario	Método no que os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto nun tempo determinado para resolver un problema ou abordar unha tarefa mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades.
-----------	---

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tempo dedicado para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación coa materia. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nas titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma Moovi) Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa
Resolución de problemas	Tempo dedicado para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación coa materia. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nas titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma Moovi) Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa
Prácticas con apoio das TIC	Tempo dedicado para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación coa materia. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nas titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma Moovi) Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa
Seminario	Tempo dedicado para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación coa materia. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nas titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma Moovi) Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi...) baixo a modalidade de concertación previa

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas con apoio das TIC	Se realizarán 3 exercicios prácticos relacionados coa investigación xeolóxico - mineira: consulta de bibliografía, manexo de mapas e planos xeolóxicos, acceso a fontes de información en páxinas web de distintos organismos autonómicos e estatais, co obxecto de resolver as cuestións plantexadas en cada exercicio.	15	B1 B2 B4 B6 B7 B8	C29 C32	D1 D2 D3 D5 D7
	Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados esperados na materia.				
Seminario	Ao longo do cudrimestre se traballará nun caso práctico consistente en definir, modelizar e dimensionar un xacemento mineral, partindo da información suministrada pola testificación dunha serie de sondaxes. O obxecto do caso práctico é calcular as reservas de mineral existentes no xacemento estudado.	25			
	Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados esperados na materia.				
Exame de preguntas obxectivas	Probas para avaliación das competencias adquiridas. Resultados previstos na materia: - Coñecer e comprender os aspectos básicos dos métodos prospector e investigar os recursos naturais. - Coñecer e aplicar os métodos máis comúns para cubicar xacementos minerais	40		C29 C32	D1 D3 D5 D7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumnado debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesorado Resultados previstos na materia: - Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da prospección - Coñecer e comprender os aspectos para avaliar a rendibilidade da explotación dun recurso.	20		C29 C32	D1 D2 D5 D7

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua en primeira oportunidade Ao longo do cuadrimestre o estudantado realizará prácticas con apoio das TIC, estudo dun caso práctico e un exame da teoría correspondente ao primeiro bloque da asignatura. Estas probas conforma o 60% da nota. Na data oficial de exame establecida polo centro se realizarán dúas probas: a primeira un exame da teoría correspondente ao segundo bloque da asignatura (20%), e a segunda un exame de exercicios/problemas relacionados coa materia (20%). Para poder superar a asignatura será necesario obter como mínimo unha cualificación de 4

sobre 10 no exame de problemas.

Avaliación continua en segunda oportunidade

Conservarase a cualificación obtida nas prácticas con apoio das TIC e o estudo do caso práctico (40%).

Realizarase un exame de preguntas obxectivas e resolución de problemas/exercicios que conformará o 60% da nota.

Para superar a materia será necesario obter unha cualificación mínima de 4 sobre 10 na resolución de problemas

Avaliación global

O alumnado que renuncie á avaliación continua, será avaliado sobre todo o contido teórico e práctico da materia mediante un exame na data oficial establecida polo centro, e que suporá o 100% da nota final. Para superar este exame e por tanto a materia, será necesario obter unha cualificación mínima de 5 sobre 10 no conxunto do exame, e un mínimo de 4 sobre 10 na resolución de problemas. O criterio de avaliación será o mesmo tanto en primeira como en segunda oportunidade

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Orche García, Enrique, **Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales**, 1, U.D. Proyectos, 2001

Orche García, Enrique, **Manual de Evaluación de Yacimientos Minerales**, 1, U.D. Proyectos, 1999

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G311V01206

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Obras subterráneas				
Materia	Obras subterráneas			
Código	V09G311V01315			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Pozo Antonio, José Santiago			
Profesorado	Alejano Monge, Leandro Rafael Andrés Herguedas, Laura Jiménez Desmond, Daniel José Pozo Antonio, José Santiago			
Correo-e	ipozo@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia séntanse as bases de caracterización do terreo, deseño e execución de obras subterráneas prestando especial atención aos túneles. 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 tutorías en inglés, c) probas e avaliación en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C24	Coñecer, comprender e empregar os principios de deseño e execución de obras superficiais e subterráneas.
C25	Coñecer, comprender e empregar os principios de técnicas de perforación e sostemento aplicadas a obras subterráneas e superficiais.
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.

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.
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		
Integración do coñecemento das diferentes disciplinas que conflúen nesta materia.	B1 B3 B4 B6 B7	C24 C25	D1 D2 D3 D5 D7
Comprensión dos aspectos básicos sobre tecnoloxía e seguridade na obra subterránea.	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C24 C25	D7 D9
Coñecemento dos documentos que deben integrar o proxecto dunha obra subterránea e os seus contidos.	B1 B2 B3 B4 B6 B7	C24 C25	D2 D3
Coñecemento e aplicación do proceso teórico-experimental utilizado na caracterización do terreo, no deseño da obra e na selección dos métodos de execución.	B1 B2 B3 B4 B6 B7	C24 C25	D1 D2 D7
Coñecemento e aplicación das técnicas de estimación de rendementos de avance dos métodos de execución de túneles.	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C24 C25	D1 D2 D3 D5 D7
A aplicación dos principios de deseño de voaduras no marco da materia.	B1 B3 B6 B7 B8	C24 C25	D2 D3 D7
O coñecemento dos principios fundamentais de seguridade durante a construción da obra subterránea.	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C24 C25	D2 D3 D9

Contidos

Tema	
O USO E PROXECTO DA OBRA SUBTERRÁNEA.	Tema introdutorio Aplicacións de obras subterráneas
CARACTERIZACIÓN DO TERREO.	Caracterización de macizos rochosos en campo Comportamento mecánico de rochas Caracterización e comportamento das discontinuidades Propiedades do macizo rochoso (Clasificacións xeomecánicas) Tensións naturais do terreo

TECNOLOXÍA DE SOSTEMENTO.	Cadros metálicos. Descrición e funcionamento de cadros metálicos ríxidos e articulados. Descrición, funcionamento e colocación dos cadros deslizantes. Sostemento con anclaxe. Elementos dun anclaxe. Sistemas de anclaxe por adherencia (cemento, resina). Sistemas de anclaxe por fricción (puntual e repartido). Valoración da idoneidade do bulonaxe en diferentes condicións. Uso de gunita e formigón proxectado. Uso en minaría. Parámetros característicos do formigón. Compoñentes do formigón proxectado e dosificacións. Colocación: Gunitado en vía seca e vía húmida.
DESEÑO DA OBRA SUBTERRÁNEA.	Formulación xeral do problema de escavacións. Deseño baseado en clasificacións xeomecánicas. Análise de tensións en macizos rochosos Método converxencia confinamento Análise de estabilidade de cuñas en escavacións Novo Método Austríaco
TRATAMENTOS DO TERREO.	Inxeccións Grouting Conxelación
CLASIFICACIÓN DO TERREO SEGUNDO O SEU GRAO DE ESCAVABILIDADE MECÁNICA.	Clasificacións de escavabilidade, perforabilidade e voabilidade da rocha
TECNOLOXÍA DA ESCAVACIÓN DE TÚNELES	Minadores Tuneladoras (Topos e escudos) Avance con perforación e voadura (Jumbos) Precorte mecánico Métodos tradicionais
SEGURIDADE DA OBRA SUBTERRÁNEA DURANTE A CONSTRUCCIÓN	Aspectos básicos Lexislación Aspectos aplicados

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	30	42
Resolución de problemas	12	29.5	41.5
Prácticas de laboratorio	8	15	23
Traballo tutelado	4	20	24
Saídas de estudo	5	0	5
Seminario	4	0	4
Flipped Learning	5	3	8
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	Descrición das teorías básicas de aplicación.
Resolución de problemas	Resolución manual de problemas.
Prácticas de laboratorio	Práctica de resolución de problemas e creación de deseños estables con programas tipo DIPS, ROCLAB, UNWEDGE e ROC-SUPPORT. Tamén se visitará o laboratorio de mecánica de rochas, onde se mostrará o funcionamento dos diferentes ensaios de caracterización.
Traballo tutelado	Formulación e presentación de problemas reais por grupos. Análise e discusión.
Saídas de estudo	Visita obra subterránea, no caso de financiamento dispoñible.
Seminario	Comentarios de casos reais, así como de erros cometidos en el pasado.
Flipped Learning	Lectura previa de artigos científicos e de prensa para traballar na aula

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Estar preto do alumnado para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa. Para tódalas 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	Estar preto do alumnado para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa. Para tódalas modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Traballo tutelado	Estar preto do alumnado para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa. Para tódalas modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Saídas de estudo	Estar preto do alumnado para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa. Para tódalas modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Seminario	Estar preto do alumnado para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa. Para tódalas modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Flipped Learning	Estar preto do alumnado para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa. Para tódalas modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Exame escrito de cuestións de resposta curta para analizar o entendemento do contido teórico-practico visto durante o curso polo alumnado. Resultados previstos na materia: Integración do coñecemento das diferentes disciplinas que conflúen nesta materia. Comprensión dos aspectos básicos sobre tecnoloxía e seguridade na obra subterránea. Coñecemento dos documentos que deben integrar o proxecto dunha obra subterránea e os seus contidos. Coñecemento e aplicación do proceso teórico-experimental utilizado na caracterización do terreo, no deseño da obra e na selección dos métodos de execución. Coñecemento e aplicación das técnicas de estimación de rendementos de avance dos métodos de execución de túneles. A aplicación dos principios de deseño de voaduras no marco da materia. O coñecemento dos principios fundamentais de seguridade durante a construción da obra subterránea.	35	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C24 C25	D1 D3 D7 D9
Resolución de problemas	Probas escritas consistentes na resolución de problemas que abarquen os conceptos estudados durante o curso. Os/as enxeñeiros/as deben saber resolver problemas reais, por iso a resolución destes exercicios forman a parte máis valorada na avaliación. Resultados previstos na materia: Integración do coñecemento das diferentes disciplinas que conflúen nesta materia. Coñecemento e aplicación do proceso teórico-experimental utilizado na caracterización do terreo, no deseño da obra e na selección dos métodos de execución. Coñecemento e aplicación das técnicas de estimación de rendementos de avance dos métodos de execución de túneles.	35	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C24 C25	D1 D2 D3 D7 D9

Prácticas de laboratorio	Avaliación a través do informe/memoria de prácticas realizadas e da exposición en aula de casos reais.	10	B1	C24	D1
	Resultados previstos na materia:		B2	C25	D2
	Integración do coñecemento das diferentes disciplinas que conflúen nesta materia.		B3		D3
	Coñecemento e aplicación do proceso teórico-experimental utilizado na caracterización do terreo, no deseño da obra e na selección dos métodos de execución.		B4		D5
	Coñecemento e aplicación das técnicas de estimación de rendementos de avance dos métodos de execución de túneles.		B6		D7
	O coñecemento dos principios fundamentais de seguridade durante a construción da obra subterránea.		B7		
			B8		
Traballo tutelado	Formulación e presentación oral, por grupos, dunha temática relacionada coa materia. Análise e discusión.	20	B1	C24	D1
	Resultados previstos na materia:		B2	C25	D2
	Integración do coñecemento das diferentes disciplinas que conflúen nesta materia.		B3		D3
	Comprensión dos aspectos básicos sobre tecnoloxía e seguridade na obra subterránea.		B4		D5
	Coñecemento dos documentos que deben integrar o proxecto dunha obra subterránea e os seus contidos.		B6		D7
	Coñecemento e aplicación do proceso teórico-experimental utilizado na caracterización do terreo, no deseño da obra e na selección dos métodos de execución.		B7		D9
	Coñecemento e aplicación das técnicas de estimación de rendementos de avance dos métodos de execución de túneles.		B8		
	A aplicación dos principios de deseño de voaduras no marco da materia.				
	O coñecemento dos principios fundamentais de seguridade durante a construción da obra subterránea.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Unha vez comezado o cuadrimestre o estudantado terá un mes para comunicarlle ao coordinador da materia a súa decisión de renunciar ao sistema de avaliación continua e pasar a avaliación global.

Avaliación continua, primeira oportunidade:

Antes da data oficial do exame na convocatoria ordinaria, a cualificación de cada estudante virá da suma do Primeiro Parcial (35%) + Segundo Parcial (35%) + Presentación oral (20%) + Informe prácticas (10%). Cada parcial terá dúas partes: unha de teoría e outra de problemas. En cada parcial deberá obterse unha cualificación mínima de 3.5/10 tanto na teoría como nos problemas. Se non se superan os mínimos, a cualificación dese parcial corresponderase coa cualificación mínima obtida. O estudantado que non obteña máis dun 4/10 nos parciais terá que facer a parte correspondente a dito parcial no exame oficial.

É importante subliñar que as prácticas non son obrigatorias pero o estudantado poderá presentar o informe das prácticas de tódolos xeitos e será avaliado.

Se o estudantado non supera algún dos parciais (cunha cualificación mínima de 4/10), terá que facer a súa parte correspondente no exame final na data oficial da primeira oportunidade. Neste caso, o exame terá un peso na nota final do 35% (se non aproba un parcial) ou do 70% (se non aproba ningún dos dous parciais). Como o indicado previamente, no exame final, na teoría e nos problemas das partes equivalentes a cada parcial deberá obterse unha cualificación mínima de 3.5/10. Se non se superan os mínimos, a cualificación desa parte equivalente a un parcial será a cualificación mínima obtida na teoría ou nos problemas. O resto de actividades seguen tendo o mesmo peso que os indicados previamente: Presentación oral (20%) + Informe prácticas (10%). Sumaranse as cualificacións, se a media dos dous parciais ou das partes equivalentes no exame oficial é superior ao 4/10.

Avaliación continua, segunda oportunidade:

O estudantado terá dereito a un exame cun peso dun 100% da nota final da materia. Neste caso o estudante deberá obter como mínimo un 4/10 tanto na teoría como nos problemas. Se non se superan os mínimos, a cualificación corresponderase coa cualificación mínima obtida. O exame estará aprobado cunha cualificación de 5/10.

Avaliación global:

O estudantado que renuncie ao sistema de avaliación continua poderá presentarse ao exame final da materia nas datas oficiais, tendo este exame un peso dun 100% da nota final. En cada unha delas deberá obterse unha cualificación mínima de 4/10 tanto na teoría como nos problemas. Se non se superan os mínimos, a cualificación final do exame corresponderase

coa cualificación mínima obtida. O exame estará aprobado cunha cualificación de 5/10.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Brady, B. and Brown, E.T., **Rock Mechanics for Underground Mining**, 1º, Springer, 2004

Hoek, E. and Brown, E.T., **Underground Excavations in Rock**, 1º, CRC Press, 1980

Hudson, J.A. and Harrison, J.P., **Engineering Rock Mechanics. Illustrative Worked Examples**, 1º, Elsevier Science, 2011

Bibliografía Complementaria

Amadei, B and Stephansson, O., **Rock Stress and its Measurement**, 1º, Springer, 1997

Brown, E.T., **Rock Characterization Testing and Monitoring**, 1º, Pergamon Press, 1981

Hoek, E., Kaiser, P.K. and Bawden, W.F., **Support of Underground excavations in Hard Rock**, 1º, CRC Press, 2000

Hudson, J.A., **Comprehensive Rock Engineering. Principles, Practice and Projects**, 1º, Pergamon, 1993

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Explotación sostible de recursos mineiros II/V09G311V01308

Xestión de obras e replanteos/V09G311V01306

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G311V01206

Resistencia de materiais/V09G311V01203

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G311V01302

Mecánica de rochas/V09G311V01304

Mecánica de solos/V09G311V01301

Voaduras/V09G311V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sondaxes, petróleo e gas				
Materia	Sondaxes, petróleo e gas			
Código	V09G311V01316			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Taboada Castro, Javier			
Profesorado	Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jtaboada@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Desenvólvense as técnicas de perforación de sondaxes curtas e longos e a explotación de hidrocarburos (petróleo e gas)			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C25	Coñecer, comprender e empregar os principios de técnicas de perforación e sostemento aplicadas a obras subterráneas e superficiais.
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.
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
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 enxeñaría 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.
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 a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en perforación de sondaxes e explotación de petróleo e gas.	B2 B3 B7	C25	D1 D5 D7 D10
Comprender os aspectos básicos da industria dos hidrocarburos na súa fase extractiva baseada na minería de sondaxes	B1 B2 B3 B7 B8	C25	D1 D6 D7 D8 D9 D10
Coñecer o proceso utilizado na perforación de todo tipo de sondaxes.	B1 B2 B6 B7 B8	C25	D1 D4 D5 D7 D8
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a explotación de petróleo e gas a través de sondaxes.	B1 B3 B7 B8	C25	D2 D6
Profundar nas técnicas de perforación de sondaxes, tanto curtos como longos.	B1 B8	C25	D1 D5
Coñecer as mellores técnicas dispoñibles de destrución do terreo e perforación de sondaxes.	B1 B2 B4	C25	D1 D7 D8 D9
Adquirir habilidades sobre o proceso de explotación de hidrocarburos.	B3 B7 B8	C25	D6 D7 D8 D9

Contidos

Tema	
Tipos de sondaxes	Xeneralidades
Propiedades das rocas e perforabilidade	Propiedades físicas e métodos de destrución do terreo.
Técnicas de sondaxe a percusión	Percusión con cable, martelo na cabeza e en fondo.
Técnicas de sondaxe a rotación	Rotación con obtención de testemuña, perforación rotativa lixeira, sondaxes helicoidais e circulación inversa.
O sistema Rotary para sondaxes longas	Parámetros de perforación, perforación con turbina e tricono, perforación dirixida, cementación e entubación de sondaxes, operacións de pesca.
Triconos e lodos de perforación	Tipos de triconos e de lodos, circulación de fluídos.
Xeoloxía do petróleo	Formación de hidrocarburos, roca nai e almacén, trampas petrolíferas.
Técnicas de exploración de xacementos de petróleo e gas	Xeoloxía rexional, sísmica de refracción e perforación de sondaxes. Cálculo de reservas: métodos e técnicas de cálculo.
Explotación e desenvolvemento de xacementos de hidrocarburos	Técnicas de aproveitamento e desenvolvemento de campos de petróleo e gas.
Mercado dos hidrocarburos	Síntese histórica, estado actual e previsións futuras.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	50	78
Resolución de problemas	6	10	16
Estudo de casos	4	10	14
Prácticas de laboratorio	10	22.5	32.5

Traballo tutelado	2	5	7
Presentación	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	Clases teórico-prácticas
Resolución de problemas	Resolución de casos prácticos relacionados coa materia
Estudo de casos	Análise de caso prácticos
Prácticas de laboratorio	Testificación de sondaxes e interpretación de campañas de sondaxes
Traballo tutelado	Resolución de traballo supervisado

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumnado consultará as dúbidas sobre a temática da materia. As sesións de titorización poderán realizarse tanto presencialmente como por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	O alumnado consultará as dúbidas sobre a metodoloxía de resolución dos problemas expostos. As sesións de titorización poderán realizarse tanto presencialmente como por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	O alumnado consultará as dúbidas sobre a temática da materia e os casos expostos. As sesións de titorización poderán realizarse tanto presencialmente como por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	O alumnado consultará as dúbidas sobre a metodoloxía de testificación utilizada nas prácticas de laboratorio. As sesións de titorización poderán realizarse tanto presencialmente como por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Traballo tutelado	O alumnado consultará as dúbidas sobre a teoría e práctica para resolver o traballo exposto. As sesións de titorización poderán realizarse tanto presencialmente como 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	Avaliarase con 2 probas obxectivas cun peso, cada unha delas, do 40% da nota final.	80	B1	C25	D1
			B2		D2
			B3		D6
	Resultados previstos na materia:		B4		D7
			B6		D9
	Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en perforación de sondaxes e explotación de petróleo e gas.		B7		D10
			B8		
	Comprender os aspectos básicos da industria dos hidrocarburos na súa fase extractiva baseada na minería de sondaxes				
	Coñecer o proceso utilizado na perforación de todo tipo de sondaxes.				
	Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a explotación de petróleo e gas a través de sondaxes.				
	Profundar nas técnicas de perforación de sondaxes, tanto curtos como longos.				
	Coñecer as mellores técnicas dispoñibles de destrución do terreo e perforación de sondaxes.				
	Adquirir habilidades sobre o proceso de explotación de hidrocarburos.				

Prácticas de laboratorio	Aplicación práctica dos coñecementos teóricos recibidos co obxectivo de caracterizar e testificar mostras de sondaxes recolleito en forma de memoria. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da industria dos hidrocarburos na súa fase extractiva baseada na minaría de sondaxes Coñecer o proceso utilizado na perforación de todo tipo de sondaxes. Profundar nas técnicas de perforación de sondaxes, tanto curtos como longos. Coñecer as mellores técnicas dispoñibles de destrución do terreo e perforación de sondaxes.	15	B1	C25	D1 D6 D7
Presentación	Exposición dos traballos realizados no laboratorio. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da industria dos hidrocarburos na súa fase extractiva baseada na minaría de sondaxes Coñecer o proceso utilizado na perforación de todo tipo de sondaxes. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a explotación de petróleo e gas a través de sondaxes. Profundar nas técnicas de perforación de sondaxes, tanto curtos como longos. Coñecer as mellores técnicas dispoñibles de destrución do terreo e perforación de sondaxes. Adquirir habilidades sobre o proceso de explotación de hidrocarburos.	5	B1 B7	C25	D2 D4 D5 D7 D8 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

En **avaliación continua, segunda oportunidade**, o exame terá un peso do 80% sobre a nota final e conservaranse as notas das memorias prácticas e de presentación.

Na **avaliación global**, o exame final terá dúas partes:

- Un exame de conceptos teóricos cun peso do 80% da nota global.
- Un exame sobre os conceptos traballados nas prácticas cun peso do 20% da nota global.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

López, Carlos, **Manual de sondeos. Tecnología de perforación**, 1a, ETSIMM, 2000

París, Magdalena, **Fundamentos de ingeniería de yacimientos**, 1a, Ediciones Astro Data, S.A., 2009

Bibliografía Complementaria

Taboada, Javier y otros, **O percorrido dos minerais en Galicia**, 1ª, Xunta de Galicia, 2009

López, Carlos, **Manual de Sondeos. Aplicaciones**, 1ª, ETSIMM, 2001

Puy Huarte, J., **Procedimientos de sondeos**, 2ª, Junta de Energía Nuclear, 1981

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G311V01302

Prospección e avaliación de recursos/V09G311V01314

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G311V01206

DATOS IDENTIFICATIVOS				
SIX e ordenación do territorio				
Materia	SIX e ordenación do territorio			
Código	V09G311V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua de impartición	Galego Inglés			
Departamento	En constitución Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Soilán Rodríguez, Mario			
Profesorado	Soilán Rodríguez, Mario Suárez Fernández, Gabriel Eduardo			
Correo-e	msoilan@uvigo.es			
Web	http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/			
Descrición xeral	O sector de datos xeoespaciais abrangue unha gran variedade de disciplinas, incluíndo GNSS e posicionamento, GIS ou observación da Terra. A información que se pode obter a partir destes datos é clave para múltiples aplicacións. Esta materia céntrase na caracterización das tecnoloxías anteriores e a súa aplicación á Ordenación do Territorio. O obxectivo é que o alumnado acade a capacidade de realizar estudos nesta materia a través de competencias relacionadas coa fotogrametría, a cartografía e a análise espacial.			

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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.

C27	Coñecer, comprender e empregar utilizar os principios de Ecoloxía e ordenación do territorio. Planificación e xestión territorial e urbanística.
C33	Coñecer, comprender e empregar os principios de elaboración de cartografía temática.
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
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.
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.
D12	Capacidade para comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de mapas a diferentes escalas.	A1 A5	B1 B5 B7 B8	C14 C33	D1 D4 D7 D11 D12
Coñecer as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas.	A2 A3 A4 A5	B2 B7	C14	D3 D5 D7
Coñecer os principios da representación e simbolización cartográfica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B5 B7	C33	D1 D4 D5 D7 D11 D12
Relacionar e diferenciar os distintos procesos con implicacións territoriais.	A2 A4	B1 B2 B5 B7	C27 C33	D1 D4 D7 D12
Coñecer e entender as distintas fases do proceso de planificación territorial.	A2 A3 A4	B1 B5 B7 B8	C27 C33	D4 D5 D7 D11 D13
Ser capaz de realizar e utilizar unha cartografía de localización óptima de usos ou actividades mediante SIG.	A2 A3 A4 A5	B1 B5 B7	C27 C33	D1 D3 D4 D7 D12 D13
Coñecer a problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interese e mineiras.	A1 A2 A4	B2 B5 B7 B8	C27 C33	D1 D3 D5 D7 D11 D12 D13
Adquirir os coñecementos básicos no campo normativo da ordenación do territorio.	A2 A3 A4	B5 B8	C27	D11 D12 D13

Contidos

Tema	
UT1 Proxeccións e sistemas de referencia. Xeodesia.	UD1 Proxeccións e sistemas de referencia. Xeodesia
UT2 Fontes de captura de información para a elaboración de mapas	UD1. Fontes de datos xeoespaciales e acceso á información UD2. Sistemas de navegación e medicións GNSS. UD3. Fotogrametría e levantamento fotogramétrico.
UT3. Sistemas de Información Xeográfica	UD1. Representación cartográfica: símbolos e tipos de datos. UD2. Métodos e procesos da análise territorial nos sistemas de información xeográfica (SIX). UD3. SIX para a avaliación multicriterio e multiobxectivo. UD4. SIX para o xeoprocesamento de información multimodal.
UT4 A ordenación do territorio e a súa relación co medio ambiente	UD1. Ordenación do territorio e minería sustentable. UD2. Planificación e xestión territorial. Planificación urbanística e integral. Etapas. UD3. Os sistemas de información xeográfica na ordenación do territorio.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	16	24
Resolución de problemas	4	8	12
Prácticas con apoio das TIC	26	12	38
Traballo tutelado	8	16	24
Cartafol/dossier	4	45.5	49.5
Exame de preguntas obxectivas	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	0	0.5
Práctica de laboratorio	0.5	0	0.5
Traballo	0.5	0	0.5
Cartafol/dossier	0.5	0	0.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Actividades de aplicación do coñecemento nun contexto determinado en relación coa materia a través do TIC.
Traballo tutelado	O alumnado elabora un documento traballa en grupo sobre a temática da materia e prepara memorias, resumos de lecturas que se presentan na aula
Cartafol/dossier	Recompilación do traballo individual do alumnado co obxectivo de demostrar os seus esforzos, progresos e logros na área da materia. A recompilación debe incluír tanto contidos propostos polos docentes como outros elixidos de forma autónoma, explicando os criterios de selección e evidencias de autorreflexión.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención ao alumnado en *tutorías e *telemáticamente. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de *tutorización poderán realizarse por medios *telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de *Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.

Resolución de problemas	Atención ao alumnado en *tutorías e *telemáticamente. 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 con apoio das TIC	Atención ao alumnado en *tutorías e *telemáticamente. 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.
Traballo tutelado	Atención ao alumnado en *tutorías e *telemáticamente. 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.
Cartafol/dossier	Atención ao alumnado en *tutorías e *telemáticamente. 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			
Exame de preguntas obxectivas	Exame teórico relacionado cos contidos desenvolvidos nas leccións maxistrais	20	A1	B1	C14	D3
			A2	B2	C27	D5
			A3	B5	C33	D12
			A4	B7		
			A5	B8		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame teórico relacionado cos contidos desenvolvidos nas sesións de resolución de problemas e exercicios.	10	A1	B1	C14	D3
			A2	B2		D7
			A3	B5		D12
			A4	B7		
			A5	B8		
Práctica de laboratorio	Entregas periódicas de prácticas guiadas nas sesións presenciais na aula.	30	A1	B1	C14	D5
			A2	B2	C27	D7
			A3	B5	C33	D11
			A4	B7		D13
			A5	B8		
Traballo	Exponse un traballo tutelado de forma que o alumnado traballe en grupo, desenvolva as competencias adquiridas ao longo do curso e faga unha recompilación sistemática nun documento escrito. Os diferentes pasos desenvolvidos para o reporte técnico presentaranse na aula, polo que a avaliación terá en conta a coherencia e a adecuación a esta actividade.	30	A1	B1	C27	D1
			A2	B2	C33	D4
			A3	B5		D5
			A4	B7		D7
			A5	B8		D11
Cartafol/dossier	Revisarase de forma periódica o diario/portfolio do alumnado proporcionando información para permitir a evolución e a autonomía no proceso de aprendizaxe. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	10	A1	B5	C14	D1
				B7	C27	D5
				B8	C33	D7
						D11
						D12
						D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os estudantes poden optar por renunciar á avaliación continua e solicitar a avaliación global. Esta solicitude secuenciarase ao longo do cuadrimestre a partir dun mes dende o inicio da impartición da materia e será posible durante un período de dúas (2) semanas.

Os elementos de avaliación serán os seguintes:

Avaliación continua primeira oportunidade:

A asistencia ás clases é obrigatoria.

Estableceranse datas improrrogables ao longo do período lectivo para as entregas periódicas das prácticas.

O traballo tutorizado entregarase e defenderase nas últimas semanas lectivas da materia en data por definir.

O cartafol será revisado de forma periódica ao longo do cuadrimestre e avaliada o día anterior á data oficial do exame

O exame de preguntas obxectivas e resolución de problemas terá lugar na mesma data, preferentemente, a data oficial da primeira oportunidade.

Segunda oportunidade de avaliación continua:

Unha data de entrega práctica establecerase antes da data oficial do exame de segunda oportunidade.

No caso de ser entregado, gardarase a avaliación do traballo tutelado da primeira oportunidade. No caso de que a dita entrega non se fixera ou por petición do alumnado, a porcentaxe de avaliación do traballo tutelado dividirase a partes iguais no exame de cuestións obxectivas e na resolución de problemas.

O portafolio será revisado e avaliado o día anterior á data oficial do exame de segunda oportunidade.

O exame con preguntas obxectivas e resolución de problemas terá lugar na data oficial da segunda oportunidade.

Avaliación global primeira e segunda oportunidade:

Establecerase unha entrega relacionada coas prácticas cunha porcentaxe de avaliación do 30%.

O exame con preguntas obxectivas suporá o 35% da avaliación.

O exame de resolución de problemas suporá o 35% da avaliación.

Todas estas probas e entregas realizaranse na data oficial do exame.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Olaya, V., **Sistemas de información geográfica**, 2009

Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire y David W. Rhind, **Geographic Information Science and Systems**, John Wiley & Sons, 2015

J. Allison Butle, **Designing Geodatabases for Transportation**, ESRI Press, 2008

Bibliografía Complementaria

Jesús Rodríguez Lloret y Rosa Olivella, **Introducción a los sistemas de información geográfica**, 2009

Salvador García-Ayllón Veintimilla, **Urbanismo y Ordenación del Territorio: manual de teoría**, UPCT, 2014

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Xestión de obras e replanteos/V09G311V01306

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Operacións básicas e procesos de refino petroquímicos e carboquímicos				
Materia	Operacións básicas e procesos de refino petroquímicos e carboquímicos			
Código	V09G311V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, María de los Ángeles			
Profesorado	Domínguez Santiago, María de los Ángeles Montenegro Vázquez, Iván			
Correo-e	admguez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense os conceptos básicos de balances de materia e enerxía, reactores químicos e operacións de separación baseadas na transferencia de materia máis utilizadas na industria. Tamén se expoñen os fundamentos dos procesos aos que se someten os recursos enerxéticos fósiles antes da súa utilización, así como a obtención de derivados orgánicos moi utilizados na vida diaria. 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) tender as tutorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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.
C47	Coñecer, comprender e empregarr os principios de operacións básicas de procesos.
C48	Coñecer, comprender e empregar os principios de procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos.
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
D8	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.
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 e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos.	B1 B2 B3	C47	D3 D5 D10
Coñecer os procesos utilizados para a obtención de combustibles e de materias primas petroquímicas	B1 B2 B3 B4	C48	D1 D5 D8 D10
Coñecer as técnicas de medida das propiedades dos combustibles	B3	C48	D1 D8 D10

Contidos

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	40.3	80	120.3
Resolución de problemas	20	7.2	27.2
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Prácticas con apoio das TIC	8	6	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	23	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	30	31.5

*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 coñecementos principais correspondentes aos temas da materia.
Resolución de problemas	O profesorado proporá ao alumnado unha serie de problemas para que os resolvan na aula ou fora da aula.
Prácticas de laboratorio	O alumnado levará a cabo prácticas relacionadas coas operacións de separación.
Prácticas con apoio das TIC	Empregarase un simulador de procesos para simular as operacións básicas estudadas: rectificación, extracción líquido-líquido, absorción, etc.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O alumnado poderá consultar, en horario de tutorías, calquera dúbida sobre aspectos teóricos ou prácticos da materia.

Avaliación

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

Lección maxistral	Realizaranse actividades en Moovi e exercicios en clase ou de forma autónoma relacionados con cada un dos temas.	15	B1 B3		D5
	Resultados previstos na materia: Coñecer os procesos empregados para obter produtos combustibles e materias primas petroquímicas. Coñecer as técnicas de medida das propiedades de combustibles. Coñecer as técnicas de medición das propiedades dos combustibles.				
Prácticas de laboratorio	Valorarase o traballo e o informe realizado polo alumnado.	10	B2 B4	C47	D1
	Resultados previstos na materia: Coñecer e comprender os fundamentos das operacións de separación e reactores químicos.				
Prácticas con apoio das TIC	Valorarase o traballo e o informe realizado polo alumnado.	10	B2 B3	C47	D1 D3 D8
	Resultados previstos na materia: Coñecer e comprender os fundamentos das operacións de separación e reactores químicos.				
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame na última semana do curso, que inclúe os temas de gas natural e refino, petroquímica e carboquímica.	25	B1 B2	C48	D1 D5 D8 D10
	Resultados previstos na materia: Coñecer os procesos empregados para obter produtos combustibles e materias primas petroquímicas. Coñecer as técnicas de medida das propiedades de combustibles.				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame de problemas de operacións básicas na data oficial establecida no calendario de exames da Escola.	40	B1 B2 B4	C47	D3 D8 D10
	Resultados previstos na materia: Coñecer e comprender os fundamentos das operacións de separación e reactores químicos.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións de avaliación continua:

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

Consideracións de avaliación global:

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

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

Consideracións de segunda oportunidade:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Himmelblau, D.M., **Basic principles and calculations in Chemical Engineering**, 6, Prentice-Hall, 1996

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

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

Bibliografía Complementaria

Izquierdo, J.F., Costa, J., Martínez, E., Izquierdo, M., **Introducción a la Ingeniería Química**, 1, Reverté, 2011

DATOS IDENTIFICATIVOS**Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable**

Materia	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable			
Código	V09G311V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Pérez Orozco, Raquel			
Profesorado	Chapela López, Sergio López Bértolo, Javier Pérez Orozco, Raquel			
Correo-e	rporozco@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A asignatura "Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable" recolle unha ampla variedade de temas distintos como indica o nome, ao aglutinar diversas competencias específicas recollidas na memoria do Grao en EE e o Grao en ERME. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
C44	Coñecer, comprender e empregar os principios de aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos.
C46	Coñecer, comprender e empregar os principios de industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.
C51	Coñecer, comprender e empregar os principios de enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía.
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
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.

- 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 de caldeiras e de produción de enerxía térmica.	B4	C44 C46	D1 D5 D8
Comprender os aspectos básicos das centrais térmicas convencionais.	B1 B3 B4 B6	C44 C46 C51	D3 D5 D8
Comprender os aspectos básicos de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica.	B1 B2 B3 B4 B6	C44 C46 C51	D1 D3 D5 D8 D10
Profundizar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica.	B4 B6	C44 C46 C51	D1 D3 D5 D8 D10
Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica.	B2 B3 B4 B6	C44 C46 C51	D1 D3 D5 D8 D10
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se sustentan as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	B1 B2 B3 B4 B6	C44 C46 C51	D1 D3 D5 D8 D10

Contidos

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	34.3	82.2	116.5
Resolución de problemas	22	53	75

Prácticas de laboratorio	6	5	11
Prácticas con apoio das TIC	4	6	10
Saídas de estudo	4	0	4
Estudo de casos	6	0	6
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Autoavaliación	0.5	0	0.5

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	PLAB: Entrega de informe de resultados. Asistencia como requisito para a avaliación do informe. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	5	B1 C44 D1 B2 C46 D3 B3 C51 D5 B4 D8 B6 D10
Prácticas con apoio das TIC	PTIC: Entrega de informe de resultados. Resultados previstos na materia: Comprender los aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica.	5	B1 C44 D1 B2 C46 D3 B3 C51 D5 B4 D8 B6 D10
Exame de preguntas obxectivas	Exame escrito de cuestións de resposta curta, tipo test ou para desenvolver. Realizaranse dúas probas deste tipo ao longo do curso. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Profundizar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	25	B1 C44 D1 B2 C46 D3 B3 C51 D5 B4 D8 B6 D10

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de resolución de problemas e casos prácticos. Realizaranse dúas probas deste tipo ao longo do curso.	45	B1 C44 D1 B2 C46 D3 B3 C51 D5 B4 D8 B6 D10
	Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aproveitamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Profundizar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamiento para a produción de enerxía térmica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamiento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.		
Autoavaliación	PAV: Probas tipo test, realizada de xeito autónomo polo alumnado a través da plataforma de teledocencia ao longo do cuadrimestre.	20	B1 C44 D1 B2 C46 D3 B3 C51 D5 B4 D8 B6 D10
	Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aproveitamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Profundizar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamiento para a produción de enerxía térmica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamiento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.		

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua □ Primeira oportunidade:

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

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

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

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

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

Avaliación continua - Segunda oportunidade:

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

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

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

Avaliación global:

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

puntos sobre 10.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

M.J. Moran; H.N. Shappiro, **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**, 5, Reverté, 2004

Bibliografía Complementaria

I.Glassman, **Combustion**, Academic Press, 2014

Míguez Tabares, José Luis / Ortiz Torres, Luis / Vázquez Alfaya, Eusebio, **Producción Industrial de Calor**, 1, Tórculo, 1994

M.Márquez Martínez, **Combustión y Quemadores**, 1, Marcombo, 2005

D.L. Klass, **Biomass for Renewable Energy, Fuels and Chemicals**, 1, Academic Press, 1998

Duffie, John A, **Solar engineering of thermal processes**, 4, Wiley, 2013

Kehlhofer, Rolf / Rukes, Bert / Hannemann, Frank / Stirnimann Franz, **Combined-Cycle Gas Steam turbine power plants**, 1, PennWell, 2009

Wang, Shan K, **Handbook of air conditioning and refrigeration**, 2, McGraw-Hill, 2001

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Enxeñaría nuclear/V09G311V01413

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Sistemas térmicos/V09G311V01205

Transmisión de calor/V09G311V01207

DATOS IDENTIFICATIVOS**Plantas de fabricación de materiais de construción**

Materia	Plantas de fabricación de materiais de construción			
Código	V09G311V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OP	Curso 4	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Gomez Barreiro, Silvia Pérez Vázquez, María Consuelo			
Correo-e	mcperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia impártense os coñecementos básicos sobre os materiais de construción máis amplamente utilizados. Descríbese a estrutura e propiedades máis relevantes, o seu proceso de fabricación e as súas aplicacións.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C37	Coñecer, comprender e empregar os principios de enxeñería dos materiais.
C41	Coñecer, comprender e empregar os principios de ensaios e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.
C43	Coñecer, comprender e empregar os principios de deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de materiais de construción.
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.
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

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.
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.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Debe coñecer e saber aplicar o proceso experimental de recepción de materiais na industria de materiais de construción.	B1 B4 B7	C37 C43	D1 D5 D6
Debe saber explicar e coñecer as técnicas actuais para a análise de cementos e formigóns.	B2 B7	C37 C43	D1 D2 D5 D6 D10
Debe comprender e explicar as técnicas de fabricación dos distintos tipos de vidros.	B4 B6 B7	C43	D2 D4 D8 D9
Debe coñecer, explicar e aplicar as bases tecnolóxicas sobre as que se apoian as investigacións máis recentes no campo das cerámicas tecnolóxicas.	B4 B6	C37 C43	D1 D4 D7 D8 D9 D10
Debe saber entender, explicar e aplicar os coñecementos adquiridos sobre o control ambiental das instalacións, a xestión de residuos e o seu posible aproveitamento.	B1 B2 B6 B7	C37 C43	D6 D8 D9 D10 D13
Nova	B2 B4	C37 C41 C43	D1 D2 D5

Contidos

Tema	
Tema 0: Introducción	Materiais de construción: Introducción.
Tema I: Propiedades dos materiais de construción.	Estrutura-Morfoloxía. Propiedades físicas e químicas. Propiedades mecánicas, térmicas, acústicas e de resistencia ao lume.
Tema II: Cerámicos tradicionais	Introdución. Materias primas. Estrutura e propiedades. Cerámicos cristalinos: Ladrillo, Baldosas, Tellas, etc. Materiais refractarios. Proceso de fabricación. Aplicacións.
Tema III: Vidros	Cerámicos amorfos: Vidros. Estrutura e propiedades. Proceso de fabricación. Tratamentos de endurecemento. Aplicación
Tema IV: Cales, xesos e escaiolas.	Natureza dos cales. Tipos e clasificación de cales. Propiedades e ensaios. Fabricación e usos de cales. Iesos: Xeneralidades. Materias primas e produción. Características dos produtos en po e das pastas. Aplicacións de iesen e escaiolas.
Tema V: Cementos	Materias primas. Proceso de fabricación: Plantas de fabricación. Clasificación e tipos. Propiedades e ensaios. Aplicacións. IRC.
Tema VI: Formigón	Compoñentes. Propiedades e ensaios. Preparación e posta en obra. Control de calidade. Formigón armado. Formigóns especiais. Durabilidade: Procesos de degradación. Normativa.
Tema VII: Aglomerantes asfálticos	Tipos de produtos. Usos do asfalto. Propiedades do asfalto. Clasificación dos asfaltos. Formigón asfáltico: Características e reciclado.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	29	68.5	97.5
Estudo de casos	6	9	15
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Prácticas de laboratorio	14	8	22
Presentación	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	0	0.5

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar, coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementos relacionados coa materia obxecto de estudo.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante o horario de titorías do profesor/profesora, se resolverán as dúbidas que do contido da asignatura poida ter o alumnado
Probas	Descrición
Presentación	Durante o horario de titorías do profesor/profesora, se resolverán as dúbidas que poidan surdir na realización dos traballos asignados.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	O alumnado elaborará un informe individualmente despois de cada práctica no laboratorio / estudo de casos. Resultados previstos na materia: Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de cementos e formigóns. Coñecer o proceso experimental de recepción de materiais na industria de Materiais de construción.	20	C41	D1 D2 D4 D7
(*)				
Presentación	O alumnado realizarán traballos/proxectos, individuais ou colectivos, cuxa temática se asignará a inicio de curso. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da fabricación do cemento, vidro e cerámicas e as súas operacións. Coñecer e saber aplicar o proceso experimental de recepción de materiais na industria de materiais de construción. Saber explicar e coñecer as técnicas actuais para a análise de cementos e formigóns. Comprender e explicar as técnicas de fabricación dos distintos tipos de vidros. Coñecer, explicar e aplicar as bases tecnolóxicas sobre as que se apoian as investigacións máis recentes no campo das cerámicas tecnolóxicas. Entender, explicar e aplicar os coñecementos adquiridos sobre o control ambiental das instalacións, a xestión de residuos e o seu posible aproveitamento.	20	B1 B2 B4 B6 B7	C37 C41 C43 D5 D6 D7 D8 D9 D10

Exame de preguntas obxectivas	As preguntas de resposta curta incluíranse no exame final. O exame terá lugar na data fixada polo Centro. En ningún caso o alumnado será avaliado por primeira vez nun exame/test que teña un peso superior ao 40% da nota final.	30	B1 B2 B4 B6 B7	C37 C43	D1 D2 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D13
	Resultados previstos na materia: Comprender os fundamentos da fabricación de cemento, vidro e cerámica e as súas operacións. Coñecer e saber aplicar o proceso experimental de recepción de materiais na industria de materiais de construción. Saber explicar e saber técnicas actuais para a análise de cementos e formigóns. entender e explicar as técnicas de fabricación dos distintos tipos de vidro. saber, explicar e aplicar as bases tecnolóxicas nas que se basea a investigación máis recente no campo da cerámica tecnolóxica. comprender, explicar e aplicar os coñecementos adquiridos sobre o control ambiental das instalacións, xestión de residuos e a súa posible utilización.				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os problemas de opción múltiple incluíranse no exame final e/ou ao longo do curso. En ningún caso, o alumnado será avaliado por primeira vez nun exame/test que teña un peso superior ao 40% da nota final.	30	B1 B2 B4 B6 B7	C37 C43	D1 D2 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D13
	Resultados previstos na materia: Comprender os fundamentos da fabricación de cemento, vidro e cerámica e as súas operacións. Coñecer e saber aplicar o proceso experimental de recepción de materiais na industria de materiais de construción. Saber explicar e saber técnicas actuais para a análise de cementos e formigóns. entender e explicar as técnicas de fabricación dos distintos tipos de vidro. saber, explicar e aplicar as bases tecnolóxicas nas que se basea a investigación máis recente no campo da cerámica tecnolóxica. comprender, explicar e aplicar os coñecementos adquiridos sobre o control ambiental das instalacións, xestión de residuos e a súa posible utilización.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións avaliación continua primeira oportunidade

Avaliación continua. A avaliación continua realizarase durante o período lectivo da materia, segundo os criterios establecidos no apartado anterior. O exame escrito (40% da nota final) constará de preguntas obxectivas e problemas/exercicios, e realizarase na data oficial fixada polo centro.

Consideracións avaliación continua segunda oportunidade

No exame de segunda oportunidade non se terá en conta a avaliación continua. Podes obter o 100% do puntuación no exame que se realizará na data fixada polo Centro.

Consideracións de avaliación global (primeira e segunda oportunidade)

Aquel alumnado que renuncien á avaliación continua poderán obter o 100% da nota nunha proba escrita realizar na data fixada polo Centro.

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Normas, **AENOR**,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía dos materiais/V09G311V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamento de superficies e soldadura**

Materia	Tratamento de superficies e soldadura			
Código	V09G311V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	Pérez Vázquez, María Consuelo Pintos Alonso, Aránzazu Vázquez Castro, Alfonso			
Correo-e	mcperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Tratamento de superficies e soldadura			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
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.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C40	Coñecer, comprender e empregar os principios de tratamento de superficies e soldaduras.
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.
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.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.

- 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 as técnicas actuais dispoñibles para a mellora das propiedades superficiais: resistencia ao B7 desgaste e á *corrosión	C40	D1 D3 D5	
Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alargar a vida dun compoñente en función das súas condicións de servizo.	C40	D1 D3 D5 D7 D8	
Coñecer os principais procesos de soldadura dos materiais usados na industria	B2 C40	D1 D3 D5 D7 D8	
Aplicar os coñecementos adquiridos sobre a *soldabilidade dos materiais para seleccionar con éxito o proceso de soldadura máis adecuado para cada unión específica.	B2 B4 B7 C40	D1 D3 D5 D7	
Coñecer e saber utilizar as normas relacionadas cos procedementos de *soldeo	B1 B2 B3 B4 B7 B8 C40	D1 D5 D7 D8	
Redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados	B4 C40	D1 D4 D5 D7	
Estimular a súa disposición para o traballo en equipo, característico da contorna profesional actual e imprescindible para a resolución de problemas na área de Ciencia de Materiais, polo seu carácter interdisciplinar.		D4 D5 D8 D10	
Debe ser capaz de identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.	C40	D1 D5 D7 D10	
Debe ser capaz de levar a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información	B7 C40	D1 D3 D4 D5 D7	

Contidos

Tema	
TEMA 1.-Introdución aos fenómenos de degradación relacionados coas superficies.	Fundamentos da corrosión electroquímica Fundamentos da corrosión seca ou a alta temperatura
TEMA 2. Recubrimentos electrolíticos e químicos contra a corrosión: galvanizado, anodizado e recubrimentos por electrodeposición.	electrodeposición galvanizado sistemas de pinturas anodizado cromatado
TEMA 3.-Recubrimentos por fusión: recargue superficial e proxección térmica.	Proxección térmica Recargue superficial
TEMA 4.-Recubrimentos en baleiro e atmosferas controladas: CVD e DVD.	1.- Estrutura do recubrimento por PVD 2.- Métodos de recubrimentos por PVD: 3.- Principais recubrimentos por PVD 4.- Estrutura do recubrimento por CVD 5.- Métodos de recubrimentos por CVD 6.- Principais recubrimentos por CVD

TEMA 5.-Técnicas de modificación superficial: implantación iónica, tratamento superficiais mediante láser.	Modificación superficial por implantación iónica. Tratamentos superficiais mediante Láser: amorne superficial, recargue e fusión superficial
TEMA 6.- Principais procesos de soldeo: soldadura por fusión, soldadura branda e forte e soldadura en estado sólido.	Soldadura en Estado Sólido. Soldadura Forte e Branda. Soldadura por arco manual con electrodo revestido (MMA). Soldadura por arco mergullado (SAW). Soldadura por arco con electrodo de volframio e gas inerte (TIG) Soldadura por arco baixo gas protector e con electrodo consumible (MIG/MAG) Soldadura por Resistencia. *Soldadura por partículas de alta enerxía: por láser ou por feixe de electróns
TEMA 7.- Metalurgia da soldadura.	Caracteres xerais do ciclo térmico e da distribución térmica. Factores do ciclo e da distribución térmica. Cristalografía da solidificación. Modificacións estruturais na zona fundida (Zona rexenerada). Modificacións da zona afectada térmicamente (ZAC) Deformacións e tensións inducidas pola soldadura.
TEMA 8.- Soldabilidade das principais aliaxes estruturais: aceiros e aliaxes de aluminio.	Soldabilidade dos aceiros ao carbono e de baixa aliaxe. Soldabilidade dos aceiros Inoxidables Soldabilidade das aliaxes de aluminio
TEMA 9.-Garantía de calidade: defectoloxía, e calificación de procedementos de soldeo	Ensaio destrutivos: dureza, tracción dobrado. Ensaio non destrutivos: radiografía , partículas magnéticas e líquidos penetrantes. Certificación: elaboración de documentación de homologación

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentación	2	0	2
Resolución de problemas	8	11.5	19.5
Saídas de estudo	3	0	3
Prácticas de laboratorio	14	9	23
Estudo de casos	0	5	5
Seminario	3	2	5
Lección maxistral	20	58	78
Traballo	0.5	12	12.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Presentación	Presentación de traballos (individual ou en grupos). Aprendizaxe colaborativo
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Saídas de estudo	Visitas a empresas e centros tecnolóxicos
Prácticas de laboratorio	Clases experimentais de laboratorio. Aprendizaxe por proxectos
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.
Seminario	Entrevistas que o alumnado mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvo de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

Atención personalizada

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

Resolución de problemas	Ten como finalidade 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. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Ten como finalidade 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. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Ten como finalidade 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. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Seminario	Ten como finalidade 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. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Traballo	Ten como finalidade 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. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avalíaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas ou de visitas a empresas (individuais ou por grupos). Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	20	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C40	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D10
Traballo	Avalíaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos realizados. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	40	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C40	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumnado debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados cos contidos da materia. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	10	B2 B4	C40	D3 D4 D5
Exame de preguntas obxectivas	Exame escrito (preguntas curtas e tipo test) dos principais contidos da materia. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	30	B1 B2 B7	C40	D1 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación global: nas dúas oportunidades oficiais, o alumnado poderá renunciar á avaliación continua transcorrido un mes dende o comezo da actividade docente, pasando nestes casos ao sistema de avaliación global. Esta avaliación consistirá nun único exame escrito que terá un peso do 100% da nota e avalíaranse todos os contidos teóricos e prácticos da materia.

Primeira oportunidade: Avaliación Continua. Consistirá en diferentes probas realizadas durante a impartición da materia e nunha proba escrita que consistirá na resolución de problemas e/ou exercicios, e de preguntas obxectivas, que se realizarán na data oficial previamente fixada polo centro.

Segunda oportunidade: Avaliación continua. Manterase a nota da parte práctica da avaliación continua (prácticas de laboratorio e de traballo) e realizarase unha proba escrita na data oficial previamente fixada polo centro.
Calendario de exames. Verificar/consultar información actualizada na páxina web do centro:<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones**, 5ª ed., AUTOR-EDITOR, 2014

H.Granjon, **Bases metalúrgicas de las soldaduras**, 2ª ed., Publicaciones de la Soldadura Autogena, 1993

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, 2ª ed., Ed John Wiley & Sons, 2002

Mikell P. Groover, **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, 3ª ed., Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A., 2015

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R., **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, 4ª ed., PEARSON EDUCACION, 2002

Bibliografía Complementaria

Varios, **Welding Handbook. Vol. 1. Welding Technology**, 9ª ed., American Welding Society, 2014

Varios, **Welding Handbook. Vol. 2. Welding Process**, 9ª ed., American Welding Society, 2014

Varios, **Welding Handbook. Vol. 3. Materials and Applications**, 9ª ed., American Welding Society, 2014

Varios, **Welding Handbook. Vol. 4. Materials and Applications**, 9ª ed., American Welding Society, 2014

Ernest F. Nippes, **Welding, Brazing and soldering**, 9ª ed., American Society for Metals, 1983

R. Kossowsky, S.C. Singhal , **Surface Engineering: Surface Modification of Materials** , 1ª ed., Springer, 2013

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía dos materiais plásticos				
Materia	Tecnoloxía dos materiais plásticos			
Código	V09G311V01406			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Guitián Saco, María Beatriz			
Profesorado	Figueroa Martínez, Raúl Guitián Saco, María Beatriz			
Correo-e	bea.guitian@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/my/			
Descrición xeral	Tecnoloxía dos materiais plásticos é unha materia de cuarto curso, de carácter obrigatorio para a mención de Enxeñaría de Materiais. O obxectivo é afondar nos coñecementos previos que o alumnado acadaron na materia de "Tecnoloxía dos materiais", que se imparte en segundo curso, relativos aos plásticos e os elastómeros.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C37	Coñecer, comprender e empregar os principios de enxeñería dos materiais.
C41	Coñecer, comprender e empregar os principios de ensaios e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.
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
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.

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.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a relación entre a estrutura dos materiais compostos de base polimérica e as prestacións que ofrecen.	C37	D1	D5
Coñecer os principais procesos de fabricación de materiais plásticos de interese industrial.	B1	C37	
Relacionar as distintas técnicas de fabricación dun produto plástico cos requirimentos do produto final.	B1	C41	D1 D7
Alcanzar os coñecementos precisos para poder seleccionar e deseñar a peza final máis adecuada para aplicacións industriais concretas.	B1 B4	C37 C41	D1 D3 D5 D7
Coñecer as distintas alternativas de reciclaxe de materiais plásticos e elastoméricos, e avaliar o máis indicado en cada situación	B1 B2 B6 B7 B8		D3 D5 D7 D8 D10 D13
Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios.	B8	C41	D1 D7
Redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presentar o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados.	B1 B4		D4 D7
Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.			D4 D10
Identificar as propias necesidades de información e utilizar os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.	B1 B4 B8		D3 D10

Contidos

Tema	
TEMA I. PLÁSTICOS. XERALIDADES	Definicións e clasificación dos polímeros e plásticos. Características xerais. Reseña histórica e importancia dos plásticos no mundo de hoxe. Reciclaxe: visión xeral e tendencias
TEMA II. CARACTERÍSTICAS DOS POLÍMEROS	Características químicas: composición das unidades monoméricas. Polimerización. Tamaño: peso molecular. Distribución de pesos moleculares. Características estruturais. Configuracións moleculares. Conformacións moleculares. Cristalinidade. Comportamento térmico. Temperatura de transición vítrea.
TEMA III. PROPIEDADES MECÁNICAS DOS POLÍMEROS	Características reolóxicas dos polímeros. Deformacións elásticas, viscosas e viscoelásticas. Influencia do tempo e da temperatura. Mecanismos de deformación e endurecemento. Ensaos de tracción, compresión, flexión e resistencia ao impacto. A fatiga nos polímeros. Ensaos de dureza. Propiedades superficiais: rozamento e abrasión
TEMA IV. PROPIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DOS POLÍMEROS	Propiedades eléctricas. Propiedades térmicas. Propiedades ópticas. Degradación dos polímeros ca luz. Propiedades químicas: solubilidade e permeabilidade. Propiedades barreira.
TEMA V. PLÁSTICOS TERMOPLÁSTICOS	Termoplásticos de gran tonelaxe: Polietilenos de baixa densidade (PEBD) e de alta densidade (PEAD), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), poliestireno (PS). Termoplásticos de enxeñaría: Poliamidas ou nylons (PA), acrílicos (PMMA, PAN) e policarbonato (PC), poliésteres (PET/PBT), fluoropolímeros (PTFE, FEP, PFA). Termoplásticos de altas prestacións.
TEMA VI. PLÁSTICOS TERMOESTABLES	Entrecruzamento/reticulación/curado. Tipos xerais de termoestables: propiedades e usos. Resinas fenólicas (PF), epoxídicas (EP) e aminorresinas (UF e MF), poliuretanos (PUR) e poliésteres (UP).

TEMA VII. MATERIAIS ELASTOMÉRICOS

Tipos de cauchos.
Cauchos de interés industrial: vinílicos e termoplásticos (EPM e EPDM).
Elastómeros olefínicos.
Siliconas.

TEMA VIII. PROCESADO DE PLÁSTICOS: PROCESO DE EXTRUSIÓN

Estudio das etapas e dos distintos equipos. Coextrusión.
Control do proceso e materiais adecuados. Exemplos de extrusión de tubos, filmes simples e complexos, láminas e planchas.
Fibras.
Casos prácticos.
Calandrado

TEMA IX. PROCESADO DE PLÁSTICOS: MOLDEO POR INYECCIÓN.

Estudio das etapas e equipos.
Características dos moldes de inyección. Control do proceso e materiais adecuados.

TEMA X. PROCESADO DE PLÁSTICOS: OUTRAS TÉCNICAS DE TRANSFORMACIÓN.

Soprado: Estudio comparativo dos distintos procesos. Operación e control.
Termoconformado: Equipos e control.
Moldeo rotacional: Equipos e control. Transferencia por compresión.
Formación de espumas.

TEMA XI. RECUBRIMENTOS E ADHESIVOS.

Impermeabilizacións e bituminosos.
Pinturas e vernices.
Adhesivos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22.5	38.4	60.9
Resolución de problemas	5.5	15	20.5
Saídas de estudo	6	8	14
Presentación	2	8.3	10.3
Prácticas de laboratorio	14	16.8	30.8
Exame de preguntas obxectivas	0	1	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	1	10	11
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudantado
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Saídas de estudo	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 non académicos exteriores. Entre elas pódense citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, institucións... de interese académico-profesional para o alumnado
Presentación	Exposición por parte do alumnado ante o/a docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo.
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 científico-técnicos, de idiomas, etc).

Atención personalizada

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

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

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Será un exame escrito que consistirá na resolución de 4 ou 5 problemas. Resultados previstos na materia: Coñecer a relación entre a estrutura dos materiais compostos de base polimérica e as prestacións que ofrecen. Identificar as propias necesidades de información e utilizar os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar buscas axeitadas ao ámbito temático.	30	C37	D1 D5
Presentación	Trátase dun traballo que engloba non sómentes a realización dos traballos en grupo, senon a exposición dos mesmos ao resto do estudantado. Resultados previstos na materia: Redactar textos coa estrutura axeitada aos obxectivos de comunicación. Presentar o texto a un público coas estratexias e os medios axeitados. Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.	15	B1 B6	D5 D7
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...). Son preguntas relacionadas ca materia que se imparte nas sesións maxistrais. Realizaranse a través da plataforma Moovi. Plantéxante un total de tres probas. Resultados previstos na materia: Coñecer os principais procesos de fabricación de materiais plásticos de interese industrial. Coñecer a relación entre a estrutura dos materiais compostos de base polimérica e as prestacións que ofrecen. Coñecer as distintas alternativas de reciclaxe de materiais plásticos e elastoméricos, e avaliar o máis indicado en cada situación.	30	B1 B2 B6 B7 B8	C37 C41 D1 D3 D5 D7 D8 D10 D13
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O alumnado realizará unha memoria de forma individualizada despois de cada práctica no laboratorio. Resultados previstos da materia: Coñecer a relación entre a estrutura dos materiais compostos de base polimérica e as prestacións que ofrecen. Coñecer as distintas alternativas de reciclado de materiais plásticos e elastoméricos, e avaliar o máis indicado en cada situación. Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.	25	B1 B2 B6 B7 B8	C37 C41 D1 D4 D5 D7 D8 D10 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións avaliación continua primeira oportunidade

A avaliación continua realizarase durante o período lectivo da materia, segundo os criterios establecidos no apartado anterior.

Consideracións de avaliación global (primeira e segunda oportunidade)

Aquel alumnado que renuncien á avaliación continua poderán obter o 100% da nota nun exame escrito que se realizará na data fixada polo Centro.

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

Strong, A. Brent, **Plastics. Materials and Processing**, 3rd edition, Pearson, 2005

Manas Chanda, Salil K. Roy, **Plastics Technology Handbook**, 4th ed., CRC Press, 2006

Bibliografía Complementaria

Hans-Georg Elias, **An Introduction to Plastics**, 2nd Ed., Wiley-VCH, 2003

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tratamento de superficies e soldadura/V09G311V01405

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Química/V09G311V01105

Mecánica de fluídos/V09G311V01204

Tecnoloxía dos materiais/V09G311V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Rochas industriais e ornamentais				
Materia	Rochas industriais e ornamentais			
Código	V09G311V01407			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Pozo Antonio, José Santiago			
Profesorado	Jiménez Desmond, Daniel José Pozo Antonio, José Santiago			
Correo-e	ipozo@uvigo.es			
Web	http:// moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumnado coñeza a base tecnolóxica na que se fundamentan as investigacións máis recentes no ámbito dos áridos, rochas ornamentais e rochas industriais. Os coñecementos a adquirir nesta materia centraranse na comprensión dos aspectos básicos da explotación de áridos e rochas ornamentais. Así como as técnicas dispoñibles para a eliminación e preparación de rochas ornamentais. Tamén se pretende dar a coñecer os principais minerais industriais e os seus procesos de produción.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C34	Coñecer, comprender e empregar os principios de deseño, operación e mantemento de plantas de preparación e tratamento de minerais, rocas industriais, rocas ornamentais e residuos
C35	Coñecer, comprender e empregar os principios de deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de materiais de construción.
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.
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.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no sector dos áridos, cementos, formigóns, aglomerados asfálticos, rochas ornamentais, outras rochas industriais e residuos de construción e demolición (RCD).	B1 B2 B5 B7 B8	C34 C35	D1 D3
Comprender os aspectos básicos da explotación de áridos, minerais industriais e rochas ornamentais.	B4 B6		D5 D9
Coñecer aspectos do deseño, operación e mantemento das plantas de fabricación de áridos, cementos, formigóns, aglomerados asfálticos, tratamento de RCD, e elaboración de rochas ornamentais.	B3 B4 B6 B8	C34 C35	D6 D8 D13

Contidos

Tema	
Minería dos áridos	Situación do sector
Xacementos de áridos	Técnicas de exploración e investigación de xacementos de áridos
Deseño de explotacións	Cálculo de reservas. Métodos de explotación. Deseño de explotacións ao descuberto e subterráneas
Propiedades e aplicacións dos áridos	Propiedades básicas dos áridos. Métodos de ensaio normalizados. Aplicacións dos áridos
Produción dos áridos	Deseño, operación e mantemento de plantas de produción de áridos. Deseño, operación e mantemento de plantas de tratamento de residuos de construción e demolición (RCD). Deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de cementos. Deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de formigóns. Deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de aglomerados asfálticos.
Minería das rocas ornamentais	Situación do sector
Xacementos de rocas ornamentais	Investigación e explotación de xacementos de rocas ornamentais. Técnicas de arranque de rocas ornamentais
Produción de rocas ornamentais	Deseño, operación e mantemento de plantas de elaboración de rocas ornamentais
Minerais industriais	Propiedades e aplicacións
Produción de minerais industriais	Deseño, operación e mantemento de plantas de produción de minerais industriais

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	48	69
Prácticas de laboratorio	14	15	29
Seminario	6	14.5	20.5
Saídas de estudo	9	0	9
Exame de preguntas obxectivas	1	10	11
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	10	11.5

*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

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
Seminario	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia
Saídas de estudo	Visitas a diversas empresas mineiras para coñecer in situ os métodos de explotación e fabricación empregados

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas coa adquisición e fixación de conceptos abordados durante as sesións maxistrais. 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 dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co desenvolvemento das probas prácticas. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa
Seminario	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos conceptos traballados e os seminarios e da realización dos traballos propostos que deles se deriven. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	O estudante deberá presentar un informe cos principais resultados obtidos en laboratorio. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	20		D1 D3	
Seminario	O estudante deberá presentar un informe de resultados sobre os casos traballados nos seminarios. Valorarase a calidade do documento escrito e a presentación oral do seu contido. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	20	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C34 C35	D5 D6 D8 D9 D13
Exame de preguntas obxectivas	Exame escrito sobre os conceptos adquiridos durante as sesións maxistrais. O formato será de respostas curtas a preguntas obxectivas. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	30	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C34 C35	D5 D6 D8 D9 D13
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito sobre os conceptos adquiridos durante as sesións maxistrais. O formato será de respostas de desenvolvemento. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	30	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C34 C35	D5 D6 D8 D9 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Na **avaliación continua**, tanto na primeira convocatoria como na segunda oportunidade, a nota final será a suma das calificacións obtidas en cada unha das probas asociadas.

Na **avaliación global** do mesmo curso, o exame puntuará o 100% da nota final, expoñendo cuestións relacionadas con clases maxistrais, prácticas de laboratorio, temas de traballo tutelado e saídas realizadas durante o curso.

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

Bibliografía Complementaria

ANEFA, **Manual de Áridos para el siglo XXI**, ANEFA, 2020

López, C., **Áridos, Manual de Prospección, Explotación y Aplicaciones**, 4, Entorno gráfico, 2001

López, C., **Manual de Rocas Ornamentales. Prospección, Explotación, Elaboración y Colocación**, 4, Entorno gráfico, 2001

Smith, M.R. y Collis, L., **Áridos Naturales y de Machaqueo para la construcción**, 1, Colegio Oficial de Geólogos de España, 1994

Bustillo, M., **Rocas industriales: tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector**, 1, Rocas y Minerales, 2001

Dutton, A. H., **Handbook on quarrying**, 5, South Australia. Dept. of Mines and Ener, 1993

McNally, G., **Soil and Rock Construction Materials**, 1, CRC Press, 2017

Plá, F., **Fundamentos de Laboreo de Minas**, 1, Universidad Politécnica de Madrid, 1994

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Explotación sostenible de recursos mineiros I/V09G311V01302

Sondaxes, petróleo e gas/V09G311V01316

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Construción e movemento de terras				
Materia	Construción e movemento de terras			
Código	V09G311V01408			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	García Menéndez, Julio Francisco			
Profesorado	García Menéndez, Julio Francisco Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	juliogarcia@uvigo.es			
Web	http:// moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Construcción y movimientos de tierras			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C20	Coñecemento de procedementos de construción.
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.
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 aspectos básicos implicados no movemento de terras e do movemento da maquinaria	B1 B7 B8	C20	D1 D2 D3
Coñecer os principios básicos dos equipos empregados en construción de obras.	B6 B7	C20	D2 D3
Capacitación para a elección da maquinaria que xorde dun proxecto de obra	B3 B4 B6 B7	C20	D2 D3
Capacitación para a estimación da produción tanto individual como combinada dos equipos	B6	C20	D2 D7
Capacitación para a estimación dos custos de produción	B6	C20	D2 D7
Coñecemento dos aspectos fundamentais sobre organización e seguridade e saúde na obra.	B2 B6 B7 B8	C20	D1 D2 D3 D10

Contidos	
Tema	
Introdución	Aspectos xerais
Excavabilidade	Excavabilidade dos materiais
Ecuación do movemento	Ecuación de cálculo para a xestión da operativa de movemento de terras
Operacións de movemento de terras	Definición e tipoloxía das operacións de movemento de terras
Maquinaria	Tipoloxía da maquinaria empregada na execución de movemento de terras. Tipoloxía da maquinaria empregada na execución de obras de construción
Execución	Procedementos e fases de execución do movemento de terras e as obras de construción
Custos	Custos operativos do movemento de terras e as obras de construción
Seguridade e saúde nas obras de construción	Aplicación da Lei de Prevención de Riscos Laborais e as súas boas prácticas
Suposto práctico	Procedementos de cálculo para resolver casos prácticos

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	45	75
Estudo de casos	14	20	34
Seminario	6	17.5	23.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	15	17.5
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Explicaranse os fundamentos, conceptos e técnicas que abordan os temas nas clases teóricas. O alumnado profundarán coa axuda da bibliografía recomendada polo profesorado.
Estudo de casos	Resolveranse problemas tipo de casos supostos, seguindo a metodoloxía estudada nas sesións maxistrais
Seminario	Realizarase a resolución de exercicios prácticos, traballando os conceptos adquiridos nas sesións maxistrais

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	O alumnado levará un seguimento do seu traballo realizado no desenvolvemento dos estudos de casos propostos para a súa resolución
Seminario	O alumnado levará un seguimento da resolución de exercicios para comprobar que aplica correctamente os conceptos adquiridos nas sesións maxistrais

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Estudo de casos	Exporanse casos tipo para a súa resolución aplicando os conceptos e metodoloxías adquiridas nas sesións maxistrais. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	30	B1	C20	D1
			B2		D2
			B3		D3
			B4		D7
			B6		D10
			B7		
			B8		
Seminario	Exporanse exercicios para a súa resolución. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	20	B1	C20	D1
			B2		D2
			B3		D3
			B4		D7
			B6		D10
			B7		
			B8		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Cuestións de desenvolvemento sobre os conceptos adquiridos nas sesións maxistrais. Realizaranse un total de 2 probas parciais. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	50	B1	C20	D1
			B2		D2
			B3		D3
			B4		D7
			B6		D10
			B7		
			B8		

Outros comentarios sobre a Avaliación

En **avaliación continua de primeira oportunidade** realízanse 3 probas:

- Unha proba parcial de preguntas de desenvolvemento cun peso do 30% sobre a nota final. Esta proba realízase durante o curso.- Unha proba parcial cunha parte de preguntas de desenvolvemento e un peso do 20% sobre a nota final; e un parte de desenvolvemento de exercicios cun peso do 20% sobre a nota final. Esta proba realízase durante o curso- Unha resolución de estudo de casos cun peso do 30% sobre a nota final. Esta proba realízase na data asignada no calendario oficial de exames.

En **avaliación continua de segunda oportunidade**, na data designada no calendario oficial de exames, realízase unha proba dividida nas seguintes partes:- Unha parte de preguntas de desenvolvemento, cun peso do 50% sobre a nota final.- Unha parte de resolución de exercicios, cun peso do 20% sobre a nota final.- Unha parte de resolución dun caso de estudo, cun peso do 30% sobre a nota final.

En **avaliación global**, realízase unha proba, nas datas designadas no calendario oficial de exames, que constará de:- Unha parte de preguntas de desenvolvemento, cun peso do 50% sobre a nota final.- Unha parte de resolución de exercicios, cun peso do 20% sobre a nota final.- Unha parte de resolución dun caso de estudo, cun peso do 30% sobre a nota final.

Calendario de exames, páxina web do centro:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Rojo López, Julián, **Manual de movemento de terras a cielo aberto**, 1, Fuego Editores, 2010

Tiktin, Juan, **Movemento de terras: utilización de la maquinaria: Producciones y casos prácticos: compactación de materiais: utilización de compactadores**, 3, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, 1997

Díaz del Río, Manuel, **Manual de Maquinaria de Construcción**, 2, MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2001

Gómez de las Heras, J.; López Jimeno, C.; López Jimeno, E.; Manglano Alonso, S.; Toledo Santos, J., **Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo aberto**, IGME, 1995

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Seguridade e saúde/V09G311V01210

Xeofísica, Xeoquímica e Xeotermia/V09G311V01410

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría para a xestión, tratamento e valorización de residuos mineiros**

Materia	Enxeñaría para a xestión, tratamento e valorización de residuos mineiros			
Código	V09G311V01409			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Pérez Rey, Ignacio			
Profesorado	Andrés Herguedas, Laura			
Correo-e	iperez@uvigo.gal			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia estúdanse os tipos de residuos mineiros e as tecnoloxías de tratamento, valorización e eliminación dos mesmos. Abórdase o estudo do impacto dos diferentes residuos no medio natural, facendo especial referencia ás drenaxes acidos de mina e ás tecnoloxías orientadas a minimizar o seu impacto en solos e auga. Exponse tamén o estudo de como se debe deseñar e manter as instalacións de xestión de residuos máis habituais, como son os vertedoiros, balsas e vertedoiros. Trabállase tamén a lexislación aplicable ao sector con obxecto de adquirir competencias na súa manexo, así como o estado actual da contorna social e empresarial relacionado coa xestión dos residuos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C18	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.
C34	Coñecer, comprender e empregar os principios de deseño, operación e mantemento de plantas de preparación e tratamento de minerais, rocas industriais, rocas ornamentais e residuos
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
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.
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.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer aspectos do deseño e construción de instalacións de residuos mineiros: vertedoiros e balsas.	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8	C18 C34	D3 D6 D8 D9 D13
Saber seleccionar a técnica máis adecuada para control e mitigación da contaminación de solos e augas por actividades mineiras.	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8	C18 C34	D1 D3 D5 D6 D8 D9 D13
Coñecer aspectos básicos de tecnoloxías de tratamento, valorización e eliminación de residuos.	B2 B3 B4 B5 B7 B8	C18 C34	D1 D3 D5 D6 D8 D9 D13

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción aos residuos das actividades antrópicas	☐ Tipos de residuos e criterios de clasificación ☐ Marco normativo relacionado cos residuos: 1) clasificación de sustancias perigosas e indicacións de perigo, 2) clasificación dos residuos en función da súa peligrosidade y 3) lexislación sobre xestión de residuos
Tema 2: Marco normativo da xestión de residuos das actividades mineiras e rehabilitación de espazos	☐ Clasificación dos residuos mineiros segundo a normativa vixente. ☐ Normativa transversal: solos contaminados e niveis xenéricos de referencia. ☐ Tipos de instalacións de residuos e normativa vixente
Tema 3: Conceptos xerais dos residuos mineiros	☐ Impacto das actividades extractivas ☐ Residuos de mina, residuos de planta e augas de mina ☐ Tipos de residuos mineiros en función do tipo de explotación ☐ A produción de residuos mineiros no mundo e na UE
Tema 4: Estabilidade física, química e biolóxica de residuos mineiros. Casos específicos.	☐ Drenaxes acedas de mina-AMD ☐ Residuos da minería de salgues ☐ Residuos de procesos minerometalúrxicos complexos: cianuración ☐ Residuos da minería de menas radioactivas
Tema 5: Métodos de control de AMD	☐ Métodos de prevención e métodos de remediación. ☐ Técnicas activas e pasivas ☐ Técnicas bióticas e abióticas ☐ Casos de estudo
Tema 6: Instalacións de residuos	☐ Instalacións de residuos mineiros: balsas e entulleiras. Normativa vixente e conceptos básicos de deseño ☐ Instalacións de residuos industriais e urbanos: vertedoiros

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17	25.5	42.5
Saídas de estudo	5	5	10

Estudo de casos	12	20	32
Resolución de problemas	6	12	18
Traballo tutelado	10	22	32
Exame de preguntas obxectivas	2.5	13	15.5

*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 das bases teóricas da materia obxecto de estudo. Como recursos docentes complementarios, proxectaranse vídeos sobre aplicacións prácticas específicas. Co propósito de fomentar a igualdade de xénero e trasladar referentes femininos, utilizaranse vídeos protagonizados por mulleres que describen actividades relacionadas cos contidos da materia
Saídas de estudo	Actividades de observación dos coñecementos nun contexto real externo que permitirá contrastar os coñecementos adquiridos na aula e facilitar a súa comprensión.
Estudo de casos	Análise de casos reais de tratamento de residuos en actividades extractivas, a través da consulta de proxectos reais ou de traballos científicos e técnicos. Os estudos de casos complementan as clases teóricas (aula maxistral)
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e exercicios de carácter práctico relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de rutinas e expresións así como interpretar os resultados. Utilízase como complemento da lección maxistral.
Traballo tutelado	Exponse a cada persoa un caso real de estudo no que debe buscar bibliografía e datos adicionais para realizar unha crítica fundamentada sobre o impacto potencial e real do residuo. O traballo deberá entregarse e defenderse publicamente.

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 de 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 de 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 de MooVi).
Traballo tutelado	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 de MooVi).

Avaliación

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

Estudo de casos	Esta proba consiste en discutir de maneira dirixida, a través de cuestións expostas, varios casos reais dos cales se achegan datos sobre tipo de residuo, instalación extractiva, composición de efluentes e outros aspectos de deseño da instalación de xestión de residuo. O traballo entregado é individual e o seu contido deberá ser inédito A puntuación máxima que pode alcanzarse mediante esta metodoloxía de avaliación é 3 puntos sobre 10. Avalíanse os seguintes resultados previstos na materia: 1) Coñecer aspectos do deseño e construción de instalacións de residuos mineiros: vertedoiros e balsas. 2) Saber seleccionar a técnica máis adecuada para control e mitigación da contaminación de solos e augas por actividades mineiras. 3) Coñecer aspectos básicos de tecnoloxías de tratamento, valorización e eliminación de residuos.	30	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8	C18 C34	D1 D3 D5 D6 D8 D9 D13
Traballo tutelado	O alumnado debe realizar un traballo relacionado cun caso real de estudo no que desenvolva unha crítica fundamentada sobre o risco potencial do residuo e sobre as tecnoloxías encamiñadas a mitigar o impacto do mesmo no medio natural. O traballo debe presentarse nun documento escrito e defenderse publicamente. A avaliación realizarase segundo unha rúbrica específica. O traballo entregado é individual e o seu contido deberá ser inédito A puntuación máxima que pode alcanzarse mediante esta metodoloxía é de 3 sobre 10. Avalíanse os seguintes resultados previstos na materia: 1) Coñecer aspectos do deseño e construción de instalacións de residuos mineiros: vertedoiros e balsas. 2) Saber seleccionar a técnica máis adecuada para control e mitigación da contaminación de solos e augas por actividades mineiras. 3) Coñecer aspectos básicos de tecnoloxías de tratamento, valorización e eliminación de residuos.	30	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8	C18 C34	D1 D3 D5 D6 D8 D9 D13
Exame de preguntas obxectivas	Os contidos teóricos impartidos na aula durante o curso (aula maxistral) son avaliados mediante cuestionarios tipo test e mediante a resolución de casos prácticos. A puntuación máxima que pode alcanzarse é un 4 sobre 10. Avalíanse os seguintes resultados previstos na materia: 1) Coñecer aspectos do deseño e construción de instalacións de residuos mineiros: vertedoiros e balsas. 2) Saber seleccionar a técnica máis adecuada para control e mitigación da contaminación de solos e augas por actividades mineiras. 3) Coñecer aspectos básicos de tecnoloxías de tratamento, valorización e eliminación de residuos.	40	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8	C18 C34	D1 D3 D5 D8 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua. Primeira oportunidade.

Esta modalidade baséase en:

- 1) Elaboración dun traballo tutelado durante o cuadrimestre. 3 puntos sobre 10. Avaliarase a calidade do documento e da defensa mediante unha rúbrica que se fará pública. Para que faga media co resto das actividades, a puntuación mínima neste epígrafe é de 1,5 puntos.
- 2) Exame de preguntas obxectivas. Consiste na realización de cuestionarios tipo test, en aula ou en plataforma docente, durante o cuadrimestre, para avaliar de maneira progresiva os contidos teóricos impartidos en aula. 4 puntos sobre 10; a puntuación mínima para que faga media co resto das actividades é de 2 puntos.
- 3) Estudo de casos. Consiste na discusión crítica de casos de estudo expostos durante o cuadrimestre, de resolución parcialmente dirixida. Avaliarase a calidade da argumentación e a corrección nas respostas mediante unha rúbrica que se fará pública. 3 puntos sobre 10. A puntuación mínima desta proba, para que faga media co resto das actividades, é de 1,5 puntos.

Avaliación continua, segunda oportunidade.

Desenvólvese da mesma maneira que a primeira oportunidade.

Avaliación global, primeira e segunda convocatorias

Baséase en:

- a realización dunha proba nas datas oficiais do calendario de avaliación no que se avaliará a resolución dun caso práctico (cun peso de 3 puntos sobre 10, mínimo 1,5 puntos para facer media) e a adquisición de coñecementos dos contidos de teoría (cun peso de 4 puntos sobre 10, cun mínimo de 2 puntos para facer media).
- a entrega do traballo tutelado e a súa corrección, cun peso de 3 puntos sobre 10.

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

Iván Vaquero Díaz, **Manual de diseño y construcción de vertederos de residuos sólidos urbanos**, U.D. Protyectos. E.T.S.I. Minas-UPM, 2004

Geroge Tchobanoglous, Hilary Theisen y Samuel A. Vigil, **Gestión integral de residuos sólidos**, McGraw Hill, 1998

Mritunjoy Sengupta, **Environmental impacts of mining. Monitoring, restoration and control.**, CRC Press Taylor and Francis, 2021

Bernd Lottermoser, **Mine Wastes. Characterization, Treatment and Environmental Impacts**, Springer Berlin, Heidelberg, 2010

Bibliografía Complementaria

Bech J., Bini, C., Pashkevich M.A., **Assesment, restortion and reclamtions of mining influenced solis.**, AAcademic Press, Elsevier., 2017

CHONGCHONG QI, CRAIG H. BENSON, **Managing Mining and Minerals Processing Wastes Concepts, Design, and Applications**, Elsevier, 2023

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xeofísica, Xeoquímica e Xeotermia				
Materia	Xeofísica, Xeoquímica e Xeotermia			
Código	V09G311V01410			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez Zaragoza, María Luísa			
Profesorado	Álvarez Zaragoza, María Luísa			
Correo-e	laz@pedraingenieria.es			
Web	http:// moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Xeofísica, xeoquímica e xeotermia xeral			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C29	Coñecer, comprender e empregar utilizar os principios de Xeoloxía xeral e de detalle.
C32	Coñecer, comprender e empregar os principios de modelización de xacementos.
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.
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.
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 e comprender os aspectos básicos da prospección xeofísica e xeoquímica	B2	C29 C32	D8
Coñecer os principios que gobernan a distribución e migración dos elementos químicos na terra e a súa aplicación directa en prospección mineira	B1 B5	C29 C32	D3 D7
Coñecer as técnicas actuais e adquirir habilidades sobre o proceso de mostraxe, análise e interpretación de datos xeofísicos e xeoquímicos	B3 B7 B8	C29 C32	D2 D3 D5 D7
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aproveitamento e utilización da enerxía xeotérmica	B4 B6 B7 B8	C29 C32	D3 D5 D8

Contidos

Tema	
1. XEOFÍSICA	1.1 Introducción á xeofísica 1.2 Método eléctrico de resistividades 1.3 Método electromagnético 1.4 Método gravimétrico 1.5 Método magnético 1.6 Método sísmico
2. XEOQUÍMICA	2.1 Introducción á xeoquímica 2.2 Ambientes xeoquímicos. O ambiente primario 2.3 O ambiente secundario 2.4 Campañas de prospección xeoquímica 2.5 Tipos de prospección xeoquímica 2.6 Interpretación de datos xeoquímicos
3. XEOTERMIA	3.1 Orixe da Enerxía Xeotérmica 3.2 Xacementos Xeotérmicos 3.3 Potencial Xeotérmico de España 3.4 Sondaxes Xeotérmicos 3.5 Avaliación de Xacementos 3.6 Técnicas de aproveitamento dos fluídos xeotérmicos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	27.5	57.5
Resolución de problemas	14	24	38
Seminario	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	30	32.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do 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.
Seminario	Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico, que permite afondar ou complementar os contidos da materia. Pódese empregar como complemento das clases teóricas

Atención personalizada

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

Lección maxistral	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 titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	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 titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Seminario	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 titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas para avaliación das competencias adquiridas. Realizaranse tres probas parciais, unha por bloque temático, que terán un peso do 30% cada unha. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	90	B1	C29	D2
			B2	C32	D3
			B3		D5
			B4		D7
			B5		D8
			B6		
			B7		
			B8		
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Elaboración dun documento por parte do alumnado no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	10	B2	C29	D2
			B3	C32	D3
			B4		D5
			B5		D7
			B6		D8
			B7		
			B8		

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación Global e 2ª Oportunidade:

Para o alumnado que solicite a avaliación global ou non supere a 1ª oportunidade, a avaliación consistirá nunha única proba de resolución de problemas e/ou exercicios que suporán o 100% da nota final.

Calendario de exames:

As probas de avaliación continua realizaranse ao longo do periodo lectivo e daranse a coñecer coa suficiente antelación a través dos coordinadores do curso.

As probas de avaliación global e 2ª oportunidade realízanse segundo o calendario oficial de exames aprobado polo centro: <http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Orche García, Enrique, **Energía Geotérmica**, 1ª, U.D. Proyectos, 2011

Orche García, Enrique, **Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales**, 1ª, U.D. Proyectos, 2001

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Prospección e avaliación de recursos/V09G311V01314

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Proxecto colaborativo				
Materia	Proxecto colaborativo			
Código	V09G311V01411			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Enxeñaría eléctrica Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos Enxeñaría química Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Rodríguez Rodríguez, Ana María			
Profesorado	Albo López, María Elena Bajo Palacio, Ignacio Cabeza Simo, Marta María Deive Herva, Francisco Javier García Bastante, Fernando María Molares Rodríguez, Alejandro Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Patiño Vilas, David Pérez Cota, Manuel Rodríguez Rodríguez, Ana María Saavedra González, María Ángeles Soilán Rodríguez, Mario			
Correo-e	aroguez@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Propónse a realización dun traballo en grupos de 3/4 alumnos/as como máximo. O obxectivo e contido de cada traballo implicará a tutorización de ámbitos multidisciplinares no ámbito da enxeñaría enerxética. Os equipos están supervisados por dous profesores/as de diferentes Departamentos para enriquecer e facilitar sinerxías entre as distintas áreas de traballo. O desenvolvemento do proxecto incluírá formación en metodoloxías para o desenvolvemento de proxectos e defenderase ao final do curso como parte do proceso de avaliación da materia. Elaborarase un informe técnico que inclúa os obxectivos do proxecto, a planificación das actividades, a organización do traballo, a descrición das tarefas realizadas e os resultados. Posteriormente, farase unha presentación pública do proxecto nunha conferencia			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.

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.
C54	Capacidade para a xestión económica e de recursos humanos dun proxecto do ámbito da enxeñería de minas.
C55	Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coa enxeñería de minas.
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.
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.
D12	Capacidade para comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Aprender a traballar en grupo nun proxecto	B3	C55	D1	D4 D7 D11 D13
Planificar as actividades e accións nun proxecto en grupo	A1 A2 A4	B1 B1 B2 B2 B3 B3 B4 B5 B6 B6 B7 B9 B10	C54	D4 D11 D13
Integrar as habilidades propias nun grupo multidisciplinar	B4 B5 B7 B8	C55	D1	D11 D13
Comunicar resultados dun proxecto a públicos especializados e non especializados	B4		D2 D3 D11 D12	

Contidos

Tema	
1. Traballo en equipo: Os contidos para cada equipo de traballo son específicos do proxecto que estean a desenvolver. En calquera caso, trátase de contidos multidisciplinares	O equipo de traballo eficaz O rol de líder Variables que afectan á eficiencia dos grupos
2. Redacción técnica	Informe executivo Fases na elaboración dun informe técnico

3. Presentacións en público:
Elementos crave dunha presentación.
Axudas para unha presentación eficaz

Preparación dunha boa presentación:
-Estratexia
-Estrutura
-Exemplos
-Elementos a ter en conta

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Traballo tutelado	O grupo de estudantes debe tratar de abordar as diferentes cuestións de desenvolvemento do proxecto en varias sesións. As solucións, que deben avaliar os titores despois das sesións de seguimento, enviaranse para a súa avaliación ao tribunal. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	20	B1 B2 B3 B4 B5 B7	C54	D11 D13
Aprendizaxe baseado en proxectos	A cualificación basearase nas recomendacións dos titores/as. Para un seguimento adecuado do desenvolvemento do proxecto, o profesorado pode solicitar diferentes tipos de evidencias, orais e/ou escritas, incluíndo informes parciais e/ou finais. Cada parella de titores, asistido por unha rúbrica, entregará unha recomendación xustificada aos membros do tribunal evaluador sobre a metodoloxía de traballo do equipo e o rendemento dos seus membros na consecución dos obxectivos do proxecto. A cualificación non ten por que ser idéntica para todos os membros do equipo. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	40	B5 B6 B7 B8	C55	D1 D11 D13
Presentación	Esta parte da avaliación, por parte do tribunal e coa asistencia dunha rúbrica, farase tendo en conta a presentación, o informe técnico e a sesión de pósteres. A asistencia a esta xornada final será obrigatoria para todo o alumnado, que debe enviar cunha semana de antelación o informe técnico para axudar na súa avaliación. A cualificación non ten por que ser idéntica para todos os membros do equipo; aquel alumnado que non contribúan adecuadamente ao esforzo colectivo levarán unha nota inferior á media do equipo. Igualmente poden levar unha nota máis alta aquel alumnado que destaquen polo seu rendemento. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	30	B4		D2 D3 D11 D12
Autoavaliación	Enviarase unha rúbrica ao alumnado para que os membros do equipo realicen a avaliación das funcións do resto dos seus compañeiros do seu equipo. Terase en conta a avaliación dos compañeiros de equipo para avaliar as competencias. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia.	10	B1 B3 B4		D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua:

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

2. Avaliación 2a oportunidade:

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

3. Valoración global:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Echeverría Jadraque D; Conejo Sánchez C.J., **Manual para Project Managers. Cómo gestionar proyectos con éxito**, Wolters Kluwer, 2018

Martínez Aznar G., **Organización y gestión de proyectos y obras**, MCGRAW-HILL/ Interamericana de España, 2007

Kerzner H., **Project Management. A systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling**, Van Nostrand Reinhold, 2000

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Proxectos				
Materia	Proxectos			
Código	V09G311V01412			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego Inglés			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Fenollera Bolívar, María Inmaculada Goicoechea Castaño, María Iciar			
Correo-e	igoicoechea@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
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.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C21	Coñecemento da metodoloxía, xestión e organización de proxectos.
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 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
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.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os aspectos básicos da realización de proxectos por parte do enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades	A2	B1 B8	C21	D2 D3
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as solucións técnicas a aplicar en cada Proxecto		B4 B6	C21	D3 D5
Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización	A1	B3 B4 B6		D5
Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación	A4 A5	B1 B2 B3 B8		D2 D6
Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos		B2 B4		D7
Adquirir conciencia sobre os condicionantes ambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos	A3		C21	D6
Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto			C21	D2 D4

Contidos

Tema	
1. Introducción e presentación da materia	1.1 Presentación do curso 1.2 Guía docente
2. O enxeñeiro como autor, executor, ou supervisor dun proxecto.	2.1 Competencias, responsabilidades, seguros e honorarios.
3. Documentos básicos que conforman un proxecto	3.1 Memoria, planos, prego de condicións, orzamento. 3.2 Lexislación aplicable para a redacción e execución dun proxecto mineiro, de infraestruturas, industrial, ou enerxético.
4. Metodoloxía de realización dun proxecto mineiro, de infraestruturas, industrial, ou enerxético.	4.1 A memoria: antecedentes, descrición técnica do proxecto, cálculos, e anexos. 4.2 Os planos: situación, urbanismo, deseño, detalles construtivos, 4.3 Condicionantes ambientais, seguridade e saúde. Topografía e delineación. 4.4 Pregos de condicións: importancia legal e contido segundo o tipo de proxecto. 4.5 Orzamento: medicións, prezos unitarios, prezos descompostos de unidade de obra, orzamento de partidas, orzamento de execución material, orzamento de execución por contrata.
5. Tramitación administrativa dos proxectos	5.1 Lexislación sectorial, urbanística e ambiental. Órgano sustantivo, órgano ambiental. 5.2 Licenza municipal: licenza de obra e licenza de actividade. Visados
6. Execución dos proxectos.	6.1 Dirección facultativa, dirección de obra 6.2 Metodoloxías para a xestión de proxectos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	34	0	34
Prácticas con apoio das TIC	10	10	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	30	30
Traballo tutelado	6	17.5	23.5

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 0	10	10
Exame de preguntas obxectivas 2	20	22
Presentación 0.5	10	10.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia. Directrices do traballo a realizar durante o curso: exercicios ou proxecto a realizar polo alumnado
Prácticas con apoio das TIC	Realización de prácticas de proxectos co software que se atopa instalado nas aulas informáticas do centro. Daranse as directrices para a elaboración dos entregables ou informes de prácticas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto colaborativo. O número de integrantes en cada grupo decidírase ao comezo do curso en función do número de alumnado.
Traballo tutelado	Clases tuteladas para o seguimento do Proxecto

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Atención personalizada ao alumnado nas prácticas informáticas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de seguimento en grupo do avance do proxecto nos casos que proceda

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Entregables (informe de prácticas) a realizar no curso ao longo da materia como resultado dos traballos realizados en clase. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da realización de proxectos por parte do enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades. Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos Adquirir conciencia sobre os condicionantes ambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto	40	A2 A3 A5	B2 B3 B4	D2
Exame de preguntas obxectivas	Exame tipo test e/ou de resposta curta. Resultados previstos na materia: Comprender os aspectos básicos da realización de proxectos por parte do enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as solucións técnicas a aplicar en cada Proxecto Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación Adquirir conciencia sobre os condicionantes ambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto	40	A1 A2		

Presentación	Presentación oral dos traballos en grupo. Valórase tanto o contido como a exposición Resultados previstos na materia: Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos Adquirir conciencia sobre os condicionantes ambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto	20	A4	B4	D2
--------------	---	----	----	----	----

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumnado, para poder aprobar a materia tanto en **primeira como segunda oportunidade**, pode optar á avaliación continua ou á avaliación global. Unha vez pasado un mes desde o inicio das clases, o alumnado pode comunicar por escrito ao profesorado a súa renuncia á avaliación continua e optar á avaliación global.

A cualificación da **avaliación continua** é a seguinte:

- Os informes de prácticas (entregables) realizados durante o curso terán unha puntuación máxima de 4 puntos sobre a nota final.

- A proba escrita de avaliación terá un valor máximo de 4 puntos sobre a nota final

- A presentación do proxecto en grupo, no que se valora tanto a exposición oral como o contido, terá un valor máximo de 2 puntos sobre a nota final.

Para poder aprobar por avaliación continua hai que aprobar cada unha das partes cun mínimo de 4 puntos sobre 10. A nota final será a suma das notas alcanzadas en cada unha das partes coa súa porcentaxe correspondente aplicado.

O alumnado que opte pola **avaliación global** presentarse á proba de avaliación final na data oficial correspondente fixada pola dirección do centro. Esta data será publicada ao comezo do curso, tanto na páxina oficial do centro como na plataforma Moovi de seguimento da materia.

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

Project management Institute (PMI), **A guide to the Project management Body of Knowledge (PMBok Guide)**. Edición inglés, 7th edition, PMI, 2021

Project management Institute (PMI), **Guía de Conocimiento de la Gestión de Proyectos**. Edición castellano, 7ª edición, PMI, 2021

Lewis Cindy, **Microsoft project 2019 step by step**, 1ª edition, Hoboken, NJ : Pearson Education, 2019

Bibliografía Complementaria

Osterwalder, Alexander, **Business model generatio: a handbook for visioanries, game changers, and challengers**, 1ª edition, Wiley, coop, 2010

Ray R. Venkataraman, Jeffrey K. Pinto, **Cost and Value Management in Projects**, 1º edición, Wiley, coop, 2023

Itziar Goicoechea, **proyectos de edificaciones y construcciones industriales**, 1º edición, Andavira, 2009

AENOR, **UNE 157001:2014. Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico**, 1ª EDICION, AENOR, 2014

Ministerio transporte, movilidad y agenda urbana, **Código técnico de la edificación. Parte 1**, 1º edición, BOE, 2022

Ministerio españa, **disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**, ULTIMA MODIFICACION, BOE, 2010

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Obras, replanteos e procesos de construción/V09G291V01412

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía ambiental/V09G291V01207

Obras, replanteos e procesos de construción/V09G291V01412

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión Gráfica: Expresión Gráfica/V09G291V01101
Tecnoloxía ambiental/V09G291V01207
Eficiencia enerxética: Sustentabilidade e certificación/V09G291V01413
Obras, replanteos e procesos de construción/V09G291V01412

Outros comentarios

Toda a comunicación e toda a documentación estará dispoñible a través da plataforma Moovi.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría nuclear				
Materia	Enxeñaría nuclear			
Código	V09G311V01413			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Chapela López, Sergio			
Profesorado	Chapela López, Sergio			
Correo-e	schapela@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Energía nuclear			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C49	Coñecer, comprender e empregar os principios de enxeñaría nuclear e protección radiolóxica.
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
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 enxeñaría 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 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
---------------------------------	---------------------------------------

Profundar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía	B1 B3 B4 B5 B8	C49	D3 D5
Capacitar ao alumnado na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.).	B1 B6 B8	C49	D3 D5 D7
Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitalo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.	B1 B2 B3 B5	C49	D1 D5 D6 D7 D8

Contidos

Tema

Fundamentos de Física Nuclear

Magnitudes e unidades radiolóxicas

Criterios básicos de protección radiolóxica

Dosimetría

Ciclo do combustible nuclear

Reactores Nucleares

Xestión dos residuos nucleares

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	59.5	89.5
Seminario	6	6	12
Estudo de casos	14	32	46
Exame de preguntas obxectivas	0.25	0	0.25
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Presentación	0.25	0	0.25

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo.
Seminario	Actividades enfocadas ao traballo nun tema específico, que permitirá complementar os contidos da materia. Pódense empregar como complemento das clases teóricas. Tamén se realizará a análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Estudo de casos	Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Presentaranse problemas e/ou casos prácticos similares para que o alumnado poida resolvelos individualmente ou en parellas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumnado exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumnado exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver no estudo de casos. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

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

Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán ao longo do curso de resposta curta	10	C49	D1 D3 D5 D7 D8
Resultados previstos na materia: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos distintos aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumnado no uso de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxe, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica contra as radiacións e adestralo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que debe existir necesariamente en todas as actividades industriais que fagan uso de radiación ou fontes radioactivas para diferentes procesos industriais.				
Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá en diferentes probas nas que se avaliarán todos os contidos desenvolvidos na materia, onde se avaliará principalmente a capacidade de aplicación dos coñecementos.	70	B1 B2 B3 B4 B6 B8	C49 D1 D3 D5 D7 D8
Ningunha destas probas superará o 40% da nota máxima				
Resultados previstos na materia: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos distintos aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumnado no uso de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxe, protección radiolóxica, etc.). Para familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía de protección radiolóxica fronte ás radiacións e formálos para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que necesariamente debe existir en todas as actividades industriais que fagan uso de radiacións ou fontes radioactivas para os distintos procesos industriais.				
Presentación	Actividades enfocadas a traballar un tema concreto. Sobre o tema concreto entregarase un informe escrito e realizarase unha exposición oral do seu contido.	20	C49	D1 D5 D7
Resultados previstos na materia: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos distintos aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumnado no uso de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxe, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica contra as radiacións e adestralo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que debe existir necesariamente en todas as actividades industriais que fagan uso de radiación ou fontes radioactivas para diferentes procesos industriais.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia pode ser superada a través de dúas modalidades:

A) Avaliación Continua.

A calificación final (CF) do estudantado determinarase sumando os puntos obtidos nas sucesivas actividades de avaliación continua (resolución de problemas con resposta argumentada, proba tipo Test, proba de preguntas obxectivas, cuestións teóricas, etc.), tanto presenciais como telemáticas, desenvolvidas ao longo do curso,

Cada matrícula na materia, no curso, supón a posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores

O alumnado suxeito á modalidade de Avaliación Continua que se presente a algunha actividade avaliable recollida na Guía Docente da materia, será considerado como "presentado" e se lle tendrá en conta para a calificación final.

As actividades de avaliación serán notificadas con suficiente antelación, e se realizarán dentro do período e horario lectivo aprobado polo centro, durante as sesións en aula e/ou sesións de problemas e/ou laboratorio que teñen lugar ao longo do curso. En caso de insuficiencia de medios, o profesorado articulará o mecanismo de planificación que garanta o mellor axuste ao horario.

B) Avaliación Global.

O alumnado que elixa sexa a modalidade de avaliación global deberá obter oficialmente a renuncia á modalidade de avaliación continua, utilizando as canles previstas pola escola, e será avaliado dentro do período de probas oficiais (dúas oportunidades de avaliación do curso) marcado no calendario académico do curso nas datas oficiais fixadas polo centro.

Nesta modalidade de avaliación global terase en conta todos os contidos impartidos na materia, tanto aqueles impartidos nas clases docentes de teoría, sesións de problemas e prácticas de laboratorio, e suporá o 100% da nota.

Criterios de calificación

En calquera caso é necesario obter unha calificación final igual ou superior a 5 puntos para superar a materia, en calquera das dúas oportunidades de avaliación

O alumnado deberá xustificar ou argumentar todos os resultados que se propoñan nas solucións propostas nos problemas de resposta extensa. Non se dará ningún resultado por sobreentendido e se terá en conta o desenvolvemento explicativo empregado para chegar á solución proposta.

Na **primeira oportunidade**, a calificación do alumnado (CF), seguindo a modalidade de avaliación continua, se calculará sumando as distintas notas obtidas nas sucesivas actividades de avaliación continua. Se a súa elección é a modalidade de avaliación global, a calificación do alumnado (CF) determinarase ao considerar a suma das notas da parte de proba escrita e a específica.

O alumnado que non supere a materia, terá unha **segunda oportunidade de avaliación** onde se lle calificarán todos os contidos da materia, tanto aqueles impartidos nas clases docentes de teoría, sesións de problemas e prácticas de laboratorio, e suporá o 100% da nota.

Calendario de exames

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, **Introduction to Nuclear Engineering**, 3ª, Prentice Hall, 2001

B.B. Srivastava, **Fundamentals of Nuclear Physics**, Rastogi Publications, 2011

Bibliografía Complementaria

Jaume Jorba Bisbal et al., **Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos Tomo I y II**, Univ. Politèc. de Catalunya, 1998

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

Shripakash B. Patel, **Nuclear Physics: An introduction**, 2ª, New Age International, 2006

Samuel S.M. Wong, **Introduction to Nuclear Physics**, 2ª, Wiley, 2004

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

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

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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Degradación e reciclaxe de materiais				
Materia	Degradación e reciclaxe de materiais			
Código	V09G311V01414			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pena Uris, Gloria María			
Profesorado	Pena Uris, Gloria María Pérez Vázquez, María Consuelo Vázquez Castro, Alfonso			
Correo-e	gpenna@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é adquirir coñecementos básicos sobre as transformacións químicas e físicas que sofren os materiais ao longo da súa vida útil e avaliar as consecuencias prácticas desta deterioración. Estudaranse e describirán os distintos métodos de reciclaxe e as técnicas aplicables para o control da corrosión.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C41	Coñecer, comprender e empregar os principios de ensaios e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.
C42	Coñecer, comprender e empregar os principios de reciclaxe dos materiais metálicos.
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.

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.
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.
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Desenvolver capacidades para poder identificar os procesos de degradación de todo tipo de materiais	B1 B2 B7 B8	C42	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Coñecer os modernos sistemas de xestión integral de residuos	B1 B2 B4 B6 B7 B8	C42	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Coñecer as operacións básicas para a recuperación e reciclado de materiais, así como a tecnoloxía disponible e futura	B1 B4 B6 B8	C41 C42	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Coñecer as distintas alternativas de reciclaxe de materiais residuais, así como as súas vantaxes e inconvenientes	B6 B8	C41 C42	D1 D2 D3 D4 D6
Analizar as implicacións medioambientais, económicas e sociais da introdución de sistemas de reciclaxe de materiais diversos	B1 B2 B4 B6 B7 B8	C41 C42	D1 D2 D3 D5 D6 D8 D9 D10 D13

Comprender a problemática dos residuos industriais e urbanos, así como a súa composición e características

B7 C41 D1
B8 C42 D4
D5
D6
D10

Contidos

Tema	
Tecnoloxía da rotura. Técnicas de inspección	Aspectos tecnolóxicos da rotura. Fractografía. Mecánica da fractura. Integridade estrutural e a súa relación coa presenza de defectos. Predición da vida en servizo. Comportamento a fatiga. Criterio de acumulación do dano. Factores que afectan á resistencia á fatiga. Metodoloxías de deseño. Inspección mediante ultrasóns.
Reciclaxe de materiais.	Introdución: material residual. orixe e clasificación. Sistemas de xestión dos residuos. Tecnoloxías de procesamento e separación de materiais. Tecnoloxías de recuperación e reciclado de materiais. Reciclado de materiais metálicos: materiais férreos e non férreos (Al,Cu,Zn,...). Reciclado de materiais cerámicos. Instalacións de recuperación de materiais.
Degradación de materiais. Corrosión.	Repercusións económicas. Consideracións termodinámicas. Cinética da corrosión. Principais tipos de corrosión e a súa xénese. Pasividade. Técnicas de avaliación e estudo da corrosión. Tecnoloxía de protección anticorrosiva. Inhibidores. Protección anódica e catódica. Recubrimientos metálicos e capas de conversión. Pinturas. Procedemento de inspección e métodos de ensaio.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22.5	23.75	46.25
Prácticas de laboratorio	14	16	30
Seminario	2.5	15.7	18.2
Seminario	5	5	10
Traballo tutelado	6	14.55	20.55
Estudo de casos	1.25	2.5	3.75
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.25	20	21.25

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos as situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo.
Seminario	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten afondar ou complementar os contidos da materia.
Seminario	Entrevistas que o alumnado mantén co profesorado dá materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades dá materia e do proceso de aprendizaxe
Traballo tutelado	O estudante desenvolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesorado. O seu desenvolvemento pode estar vinculado con actividades autónomas do estudante.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Ten como finalidade 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. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	100	B1 C41 D1 B2 C42 D2 B4 D3 B6 D4 B7 D5 B8 D6 D7
Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.		D8 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

O modo de avaliación preferente será o de avaliación continua, segundo os criterios establecidos na sección de avaliación. No caso de que o alumnado prefira a opción de avaliación global deberá solicitalo formalmente ao profesorado da materia dentro do prazo establecido polo/a responsable. Neste caso, o exame final valorarase sobre 10 puntos e nel incluíranse todos os contidos traballados durante o curso.

Baixo o sistema de avaliación continua, no caso de que o/a estudante non alcance unha nota mínima nalguna das probas parciais realizadas durante o curso (40%, 1.2 de 3) será transferido automaticamente ao sistema de avaliación global, de modo que no exame final será avaliado da totalidade dos contidos da materia.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Otero Huerta, Enrique, **Corrosión y degradación de materiales**, Síntesis, 1997

Gómez Antón Rosa, **Los Plásticos y el Tratamientos de sus Residuos**, UNED, 1997

Bibliografía Complementaria

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

Astor Camino, Xulio, **Contaminación e reciclaxe: materiais e experiencias dobre medio ambiente**, Edicións Xerais de Galicia, 1995

Asociación Nacional de Recicladores de Plástico, **El reciclado y tratamientos de plásticos en España**, Asociación Nacional de Recicladores de Plástico, 1996

Elgegren Lituma, Mariela, **Poliésteres insaturados a partir de desechos de PET**, 2009

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Loxística e servizos mineiros				
Materia	Loxística e servizos mineiros			
Código	V09G311V01415			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Delgado Marzo, Fernando			
Profesorado	Delgado Marzo, Fernando Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	fdelgado@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Logística e servizos mineiros			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C28	Coñecer, comprender e empregar os principios de deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras
C36	Coñecer, comprender e empregar os principios de electrificación en industrias mineiras.
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.
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 enxeñaría 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.

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

Coñecer os aspectos básicos respecto do control e condución de augas interiores, depuración e bombeo e dimensionado dos equipos de achique de auga en minería subterránea.	B1 B2 B3 B4 B8	C28	D2 D7
Dimensionar unha rede sinxela de aire comprimido.	B1 B4 B8	C28	D7
Dimensionar cintas transportadoras.	B1 B2 B8		
Dimensionar unha rede de ventilación sinxela.		C28	D7
Coñecer as características xerais e de deseño de minerodutos.	B6	C28	D1 D7
Identificar os aspectos básicos na loxística dunha explotación mineira.	B1	C28	
Coñecer as instalacións eléctricas de BT e AT, a súa aparamenta e sistemas de posta a terra.	B1		D5
Coñecer as configuracións habituais para as instalacións eléctricas en BT e AT no interior de minas.			D5
Coñecer os sistemas de tracción e control de velocidade utilizados no interior das minas.			D5 D7
Capacidade para o deseño de instalacións eléctricas en minas.	B3 B4	C36	D1 D5 D7
Coñecer a normativa de BT e AT, especialmente ao relativo á súa aplicación en minas.			D5 D6
Coñecer os riscos asociados ás instalacións eléctricas en minas.			D6
Dimensionar cunetas, tubos, balsas de decantación en explotacións a ceo aberto aplicando a metodoloxía do método hidrometerolóxico.	B3 B4	C28	D1

Contidos

Tema	
Electrificación de explotacións mineiras	Sistemas de enerxía eléctrica. Elementos das instalacións eléctricas. Aparamenta eléctrica en BT. Instalacións de posta a terra. Riscos asociados á electrificación de minas.
Instalacións de iluminación.	Conceptos e Magnitudes fundamentais. Tipos de lámpadas. Graos de iluminación. Normativa. Cálculos básicos de iluminación
Compensación de reactiva.	Corrección do factor de potencia. Equipos de compensación de reactiva. Cálculos.
Instalacións de tracción en explotacións mineiras	Elementos dun sistema de tracción eléctrica Arranque e variación de velocidade
Regulamento electrotécnico para baixa e alta tensión.	Proxectos tipo de instalacións de BT e AT no interior de minas. Prescricións complementarias para instalacións en atmosferas potencialmente explosivas
Loxística nas explotacións mineiras.	Identificar os aspectos básicos na loxística dunha explotación mineira
A auga en obras ao descuberto	Control e condución de augas interiores e exteriores
Redes de aire comprimido.	Dimensionar una red sencilla de aire comprimido
Instalacións e sistemas de transporte continuos de minerais.	Cintas trasportadoras e Minerodutos
Ventilación.	A atmosfera na mina. Redes de ventilación. Ventiladores. Ventilación secundaria.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	55	73
Resolución de problemas	10	30	40
Estudo de casos	6	7.5	13.5
Prácticas de laboratorio	12	5	17
Saídas de estudo	4	0	4
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudantado.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado 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.
Estudo de casos	Actividade na que o profesorado realiza o análise e resolución de casos prácticos e propón casos similares para a resolución por parte do alumnado.
Prácticas de laboratorio	Actividade que desenvolverá o alumnado no laboratorio onde porá en práctica os coñecementos adquiridos nas clases teóricas.
Saídas de estudo	Saída a unha explotación mineira para coñecer os sistemas de aire comprimido e da rede de drenaxe

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	No estudo de casos, o profesorado atenderá personalmente as dúbidas que podan expoñer o alumnado.
Prácticas de laboratorio	Durante a realización das prácticas, o profesorado atenderá personalmente as dúbidas que podan expoñer o alumnado.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Estudo de casos	O estudo dos casos propostos é obrigatorio e a avaliación dos mesmos terá dúas compoñentes: unha correspondente á memoria entregada e a outra correspondente á exposición e defensa dos mesmos. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima en cada parte.	30	B1 B2 B3 B4 B8	C28	D1 D2 D6
	Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.				
Prácticas de laboratorio	A avaliación da parte práctica de laboratorio realizarase de forma continua (sesión a sesión). A asistencia a prácticas é obrigatoria (mínimo do 80%). Os elementos de avaliación son: - Asistencia. -Puntualidade. - Preparación previa das prácticas. - Utilización correcta do material. -Resultados entregados por cada alumno/a, ou grupo de alumnos/as, ao finalizar cada práctica e/ou resultados dos cuestionarios que se poidan expor na realización das mesmas. A non asistencia a unha sesión de prácticas supón que será puntuada con 0 puntos. Unha asistencia a clases de practicas inferior ao 80% supón que a nota total de prácticas sexa de cero puntos. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima en cada parte.	10			D1 D6 D7
	Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.				
Exame de preguntas obxectivas	A avaliación dos coñecementos adquiridos polo alumnado farase de forma individual e sen a utilización de ningún tipo de fonte de información, mediante exames de preguntas obxectivas sobre toda a materia teórica impartida no cuadrimestre. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima cada parte.	40	B2 B3 B6	C28 C36	D5
	Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas escritas na que se avaliará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos á resolución de problemas tipo. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima cada parte.	20	B2 B3 B8	C28 C36	D6
	Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua en primeira oportunidade

Ó longo do cuadrimestre o estudantado realizará prácticas de laboratorio, estudo de casos prácticos e un exame, que consta de 2 partes, de preguntas obxectivas. En total, suman unha puntuación do 60%(30%+10%+10%+10%) de toda a nota. O 40% restante da materia será avaliado na data oficial fixada polo centro nun exame de preguntas obxectivas (con dúas

partes) e de resolución de problemas (con dúas partes). Para superar a materia será necesario acadar un mínimo do 40% da nota máxima correspondente a cada unha das partes que contribúan á nota final. Si nalgunha das probas non se alcanza a nota mínima e a suma de todas as cualificacións é superior a 5 puntos, a nota que aparecerá na acta será a de suspenso (4 puntos).

Avaliación continua en segunda oportunidade

Mantense a nota obtida en prácticas de laboratorio e a nota do traballo tutelado. Realizarase un exame que consta de 4 partes: 2 partes de preguntas obxectivas correspondente co 40% (4 puntos, 2+2) da nota, e dúas partes de problemas, correspondente co 20% (2 puntos 1+1) da nota. Para superar a materia será necesario acadar un mínimo do 40% da nota máxima correspondente a cada unha das partes que contribúan á nota final. Si nalgunha das probas non se alcanza a nota mínima e a suma de todas as cualificacións é superior a 5 puntos, a nota que aparecerá na acta será a de suspenso (4 puntos).

Avaliación global:

O alumnado que renuncie á avaliación continua serán avaliados sobre todo o contido, teórico e práctico, que corresponderá co 100% da nota global e que se realizará en varias partes. Para superar a materia será necesario acadar un mínimo do 40% da nota máxima correspondente a cada unha das partes. Si nalgunha das probas non se alcanza a nota mínima e a suma de todas as cualificacións é superior a 5, a nota que aparecerá na acta será de 4 puntos.

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

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

García Trasancos, José, **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión**, 6ª, Paraninfo, 2009

Bibliografía Complementaria

Ministerio de Industria y Energía, **Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera**, 1985

Sanz Serrano, José Luis, **Instalaciones eléctricas: soluciones a problemas en baja y alta tensión**, Paraninfo, 2009

Instituto Tecnológico Geominero de España, **Proyecto tipo de instalaciones eléctricas de baja tensión en interior de minas**, 1991

Instituto Tecnológico Geominero de España, **Proyecto tipo de instalaciones eléctricas de acometida en alta tensión en interior de minas**,

Instituto Tecnológico GeoMinero de España,, **Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto**, IGME, 1991

Ministerio de Fomento, **Máximas lluvias diarias en la España Peninsular**, 1999

Ministerio de Fomento,, **Norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras**, 2016

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Circuitos e máquinas eléctricas/V09G311V01201

Mecánica de fluídos/V09G311V01204

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G311V01302

Explotación sostible de recursos mineiros II/V09G311V01308

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tratamento de correntes e efluentes				
Materia	Tratamento de correntes e efluentes			
Código	V09G311V01416			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Moldes Menguíña, Ana Belén			
Profesorado	Moldes Menguíña, Ana Belén			
Correo-e	amoldes@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Tratamento de correntes e efluentes xeral			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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.
B5	Capacidade para a realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos ambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
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.
C18	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.
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
D8	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.

- 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 das tecnoloxías utilizadas	A1	B2	C18	D5
	A2	B2		D8
	A3	B3		
	A4	B4		
	A5	B4		
		B5		
		B6		
		B7		
		B8		
		B9		
		B10		
Dominar as técnicas dispoñibles para a depuración de efluentes e emisións gasosas	B1			D1
	B2			D3
	B3			D8
	B4			
	B8			
Coñecer as novas técnicas de tratamento	B2	C18		D3
	B5			D5
	B7			
	B8			
Saber avaliar unha situación real e seleccionar as técnicas máis apropiadas para a mesma	B1	C18		D1
	B2			D3
	B3			D4
	B4			D5
	B5			D8
	B6			D10
	B7			
	B8			

Contidos

Tema

TEMA 1.Tratamento de Correntes gaseosas: Identificación de contaminantes, técnicas de tratamento	1.1- Codificación e clasificación de residuos 1.2-Lexislación 1.3-Identificación e clasificación de contaminantes en correntes gaseosas 1.4-Evolución das emisións de efecto invernadoiro 1.5-Técnicas de Tratamento de correntes gasosas 1.6-Introdución á análise de ciclo de vida
TEMA 2. Tratamento de efluentes: identificación de contaminantes, técnicas de tratamento, sistemas integrados de tratamento de vertidos	1.1-Identificación e clasificación de contaminantes en correntes acuosas 1.2-Lexislación 1.3-Cálculo do canon de vertido 1.4-Técnicas de Tratamento de augas residuais urbanas 1.5-Técnicas de Tratamento de augas mineiro metalúrxicas
TEMA 3. Sistemas de tratamento avanzados	3.1- Correntes residuais como materias primas secundarias 3.2- Tratamentos biolóxicos 3.3- Localización de centros de transferencia ou plantas de tratamento 3.4- Produción de chans artificiais Produción de biogas 3.4- Partes básicas para a solicitude de proxectos de I+d+i

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	15	30	45
Resolución de problemas	10	47.5	57.5
Estudo de casos	6	20	26
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Traballo tutelado	5	0	5
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Impartiranse os contidos teóricos relativos ao tratamento de correntes gasosas: identificación de contaminantes, técnicas de tratamento; tratamento de efluentes: identificación de contaminantes; técnicas de tratamento, sistemas integrados de tratamento de verteduras, así como de Sistemas de tratamento avanzados.
Resolución de problemas	Realizaranse problemas sobre o tratamento de correntes gasosas, tratamento de correntes acuosas así como de valorización de residuos
Estudo de casos	Estudaranse casos concretos sobre o aproveitamento de residuos minerometalúrxicos para a elaboración de barreiras de enxeñaría e/ou tecnochans.
Prácticas de laboratorio	Levarase a cabo a formulación dun bioadsorbente e o tratamento dunha auga residual
Traballo tutelado	O alumnado elaborará un proxecto onde se faga unha proposta de valorización dunha corrente residual para a obtención dun produto de valor engadido. Devandito proxecto conterá: antecedente, obxectivos metodoloxía, plan de traballo, cronograma, repercusión social e económica, orzamento

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as leccións maxistras debaterase e discutirán aqueles aspectos máis importantes dos contidos teóricos, ademais de levar a cabo pequenas probas que permitirán facer unha avaliación continua do alumnado
Resolución de problemas	O alumnado levarán a cabo a resolución de problemas modelo que se discutirán, incentivando a participación na clase e fomentando a discusión. Ademais realízanse probas de problemas que servirán para a avaliación continua do alumnado co obxecto de fixar coñecemento.
Estudo de casos	O alumnado levarán cabo estudos de casos sobre valorización de residuos fomentando o avance no coñecemento sobre o uso de materias primas secundarias a base de residuos así como a economía circular co fin de fomentar o uso de Mellores Técnicas dispoñibles. Valórase a participación e o interese do alumnado.
Prácticas de laboratorio	Avaliarase a participación e interese do alumnado na realización das prácticas de laboratorio.
Traballo tutelado	Avaliarase o interese así como os obxectivos e planificación realizada polo alumnado na formulación do traballo tutelado.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Estudo de casos	O alumnado estudará casos prácticos de tratamento de correntes e efluentes encamiñados á valorización de residuos fomentando unha economía circular, ó final do estudo entregará un informe que será avaliado.	20	D1 D5 D8 D10
	Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.		
Prácticas de laboratorio	Avaliarase a capacidade do alumnado para aplicar tecnoloxías ambientais encamiñadas a fomentar a sustentabilidade a través da valorización e tratamento de residuos.	20	C18 D4 D8
	Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.		
Traballo tutelado	Avaliarase a capacidade do alumnado para propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	20	B3 B5 D3
	Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.		

Exame de preguntas obxectivas	Realizarase unha proba global de respostas curtas para a avaliación das competencias adquiridas na materia na data do exame oficial establecido polo centro.	20	B1 B2 B3 B4 B7 B8	D1 D3 D5 D8 D10
	Resultados de previstos na materia: Comprender os aspectos básicos do tratamento de correntes e efluentes. Saber avaliar a información procedente de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse críticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados co tratamento de correntes e efluentes			
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exponse ao alumnado unha serie de problemas onde se aplicarán os conceptos teóricos tratados durante o desenvolvemento da materia que se realizará na data do exame oficial establecido polo centro.	20	B2 B3 B4	C18 D1 D3
	Resultados de previstos na materia: Comprender os aspectos básicos do tratamento de correntes e efluentes, promovendo as mellores técnicas dispoñibles para un desenvolvemento sustentable.			

Outros comentarios sobre a Avaliación

1.- Consideracións sobre a avaliación continua O alumnado poderá renunciar ao sistema de avaliación continua no prazo fixado o día de presentación da materia.

2.- Consideracións sobre a segunda oportunidade A cualificación basearase unicamente na avaliación dun exame final, que poderá incluír preguntas correspondentes a prácticas de laboratorio e casos prácticos. Preguntaranse contidos teóricos impartidos ao longo do curso e incluíranse resolución de problemas e/ou exercicios. Para aprobar a materia será necesario acadar unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10.

3.- Consideracións sobre a avaliación global O alumnado deberá acadar un mínimo do 50% da nota máxima para superar a materia. A nota calcularase de forma ponderada entre: casos prácticos, prácticas de laboratorio, traballo supervisado, exame de cuestións obxectivas, resolución de problemas e/ou exercicios. Aquel alumnado que renunciase a avaliación continua deberán realizar un único exame na data oficialmente establecida no calendario da EME onde se avaliarán os contidos (teóricos e prácticos) tratados ao longo do curso.

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

Boletín Oficial del Estado, **Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.**, 85, BOE, 2022

Castells, X.E., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, 2ª, Díaz de Santos, 2009

Jonker, G. y Harmsen, J., **Ingeniería para la sostenibilidad**, 1ª, Reverté, 2013

Ramiro Huillcañahui T, **Caracterización de los residuos minero metalúrgicos y su posible uso en barreras de ingeniería**, Vol 10, Nº19, Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG, 2007

Bibliografía Complementaria

Kiely, G., Veza, J.M., **Ingeniería ambiental fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión**, McGraw-Hill, 1999

Alberruche del Campo M.E et al, **Guía para la rehabilitación de huecos mineros con residuos de construcción y demolición (RCD)**, 1ª, Ministerio para la Transición Ecológica, 2018

Boletín Oficial del Estado, **Gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.**, 118, BOE, 2012

Boletín Oficial del Estado, **Medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.**, 164, BOE, 2018

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Diseño asistido por ordenador/V09G311V01417

Loxística e servizos mineiros/V09G311V01415

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Química/V09G311V01105

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G311V01206

Tecnoloxía ambiental/V09G311V01208

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Deseño asistido por ordenador				
Materia	Deseño asistido por ordenador			
Código	V09G311V01417			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	González Cespón, José Luis			
Profesorado	González Cespón, José Luis			
Correo-e	epi@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Diseño asistido por ordenador			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
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.
C2	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por computador.
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.
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		
Entrega dun traballo ealizado en CAD, e impreso en papel e o resto en ficheiros PDF, de elementos da titulación sinxelos aplicando os diversos conceptos do CAD.	B7	C2	D7
Elaboración dun traballo en CAD 2D sobre unha peza, onde se reflectarán a información necesaria de cara a un proxecto.	B1 B7	C2	D3 D7

Contidos

Tema	
INTRODUCCIÓN	Tipos de ficheiros. Ficheiros CAD. Introducción CAD. Contornas de traballo. Software de CAD 2D. Breve repaso ao debuxo normalizado.
TRABALLO EN 2D	Manexo dun programa de CAD 2D. Creación de entidades. Ordenes de visualización. Modificación de entidades. Capas, cores, tipos de liña. Criterios de uso. Bloques, definición e uso. Anotación, tipo e criterios de uso
IMPRESIÓN 2D	Plano de traballo e espazo de deseño. Formato de papel. Uso. Escala concepto, impresión desde CAD ao papel e a formato PDF. Persoais de impresión. Uso de cores e tipos de liña.

TRABALLO EN 3D	Conceptos xeométricos básicos para a definición de entidades elementais. Creación de entidades. Modificación de entidades.
IMPRESIÓN 3D	Tipoloxía de ficheiros de impresión 3D. Software de laminado. Preparación de modelos para impresión 3D

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	5	17.5	22.5
Prácticas de laboratorio	30	30	60
Aprendizaxe baseado en proxectos	10	20	30
Traballo tutelado	5	30	35
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situación concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas etc.)
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan aos alumnos/as, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de comunicación e de fortalecemento das relacións persoais.
Traballo tutelado	O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias etc.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O/A estudante poderá preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar e hora, presencial u on-line) as dúbidas surxidas durante o seu estudo fora da aula, para todas as modalidades de docencia
Prácticas de laboratorio	O/A estudante poderá preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar e hora, presencial u on-line) as dúbidas surxidas durante o seu estudo fora da aula, para todas as modalidades de docencia.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Poderán preguntar, mediante tutorías de concertación previa (lugar e hora, presencial u on-line) as dúbidas surxidas durante o seu estudo fora da aula, para todas as modalidades de docencia, ben como grupo de estudantes ou ben como tutoría individual dun membro do grupo. Tamén podense realizar tutoría en pequeno grupo reunindo alumnos/as co mesmo problema, para unha maior eficacia.
Traballo tutelado	O/A estudante, poderá concertar tutorías de concertación previa (lugar e hora, presencial u on-line). As titorías serán individuais. Aclarásen as dúbidas do alumnado e axudádeselle na organización e planificación do traballo. Pódense realizar titorías en pequeno reunindo a alumnos/as co mesmo problema, para unha maior eficacia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Teoría: As probas serán de tipo test ou de resposta breve. A nota mínima correspondente a avaliación desta metodoloxía é de 5. Con esta metodoloxía se trabaxan todos os resultados previstos en la materia.	20	B1

Prácticas de laboratorio	O/A estudante desenvolverá un caderno de prácticas, onde deberá resolver en CAD 2D unha serie de figuras propostas. A nota mínima correspondente a avaliación desta metodoloxía é de 5. Con esta metodoloxía se trabajan todos os resultados previstos en la materia.	20	C2
Aprendizaxe baseado en proxectos	Un grupo de alumnos/as deberá desenvolver un modelo 3D proposto polo equipo docente. A nota mínima correspondente a avaliación desta metodoloxía é de 5. Con esta metodoloxía se trabajan todos os resultados previstos en la materia.	30	D7
Traballo tutelado	O/A estudante desenvolverá un traballo a proposta do equipo docente que consistirá en representar en CAD unha peza onde se aplicará o coñecemento adquirido nas clases de laboratorio. A nota mínima correspondente a avaliación desta metodoloxía é de 5. Con esta metodoloxía se trabajan todos os resultados previstos en la materia.	30	B7 D3
Exame de preguntas obxectivas	Inclúese un exame global para o alumnado que suspenda a avaliación continua ou solicite a renuncia a devandita avaliación. Con esta metodoloxía trabállanse todos os resultados previstos na materia	0	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua

O exame teórico realizarase na clase nunha data acordada entre o equipo docente e o alumnado. O/a alumno/a superará a materia se supera as catro partes sinaladas cunha nota mínima de 5. No caso de que o alumnado non supere algunha das catro partes da materia, terá dúas oportunidades máis:

Proba de primeira oportunidade

O alumnado só examinará as partes non superadas na avaliación continua, debendo obter unha nota mínima de 5 para superar a materia. A data do exame será fixada polo centro.

Proba de segunda oportunidade

O alumnado examinarase en todas as partes da materia, deberá obter unha nota mínima de 5 para aprobar a materia. A data do exame será fixada polo centro.

Avaliación global

O alumnado que renuncie á avaliación continua ou non aprobase nesta modalidade de avaliación terá a posibilidade de realizar unha proba de avaliación global na que poderá acadar o 100% da cualificación .

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Jesús Félez Mindán; María Luisa Martínez, **Ingeniería Gráfica y Diseño**, Síntesis, S.A, 2008

Bibliografía Complementaria

https://wiki.freecad.org/Basic_modeling_tutorial/es,

<https://help.autodesk.com/view/ACDLT/2024/ESP/>,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Traballo de Fin de Grao				
Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	V09G311V01991			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Feijó Vázquez, Iria			
Profesorado	Feijó Vázquez, Iria			
Correo-e	ifeijoo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	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.
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.
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.
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	
Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema.	B1 B3 B7	
Traballo en equipo asumindo distintos roles: participar, liderar, etc	B1	D6
Elaborar un informe técnico/memoria dun traballo/proxecto que recolla antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, descrición das metodoloxías empregadas, conclusións e liñas futuras.	B2 B4 B7 B8	D8

Contidos

Tema

Exercicio orixinal para realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas da Enxeñaría de Minas, de carácter profesional, no que se sintetizan e integran as competencias adquiridas nas ensinanzas.

Presentación e defensa do traballo fin de grao: Realizarase ante un xurado, integrado por profesorado da Universidade de Vigo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	0	286	286
Seminario	10	0	10
Presentación	4	0	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	Realización dun traballo orixinal e individual consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas de enxeñaría da enerxía no que se sinteticen e integren as competencias adquiridas ao longo de todo o grao.
Seminario	Información sobre todas as etapas requiridas para defender o traballo fin de grao, incluíndo os aspectos administrativos e académicos.
Presentación	Presentación e defensa oral do traballo realizado fronte a un tribunal formado por profesores/as da escola.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Atención personalizada por parte do persoal encargado da titorización durante o período de realización do traballo ben sexa presencial ou por medios telemáticos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Traballo tutelado	Visto e prace do/a director/ra do TFG. Avalíanse todos os resultados previstos na materia.	0	B1 B2 B3 B4 B7 B8	D6 D8
Presentación	Presentación oral e resposta ás preguntas sobre o TFG que estime convenientes o tribunal. Resumo en póster A4 (5 ptos) Dificultade do traballo (25 ptos) Calidade da memoria (25 ptos) Claridade da defensa pública (30 ptos) Respostas ás preguntas do tribunal (15 ptos) Avalíanse todos os resultados previstos na materia.	100	B1 B2 B3 B4 B7 B8	D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Calendario do Traballo Fin de Grao. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:
<http://minasyenergia.uvigo.es/es/docencia/traballo-fin-de-grao>

Bibliografía. Fontes de información**Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Normativa de TFG,,

