Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

Presentacion

A ESCOLA DE ENXEÑARÍA DE MINAS E ENERXÍA oferta para o curso académico 2018-2019 graos e másters totalmente adaptada ao Espazo Europeo de Educación Superior:

GRAO EN ENXEÑARÍA DA ENERXÍA

Este título proporciona a formación adecuada e de alto nivel aos futuros profesionais que van desenvolver a súa actividade na área da enxeñaría dos procesos enerxéticos desde as fontes de enerxía e a súa xeración para as súas distintas aplicacións, fornecendo, ademais, a formación precisa para desenvolver tecnoloxías e sistemas eficientes e sostibles.

O Grao en ENXEÑERÍA DA ENERXÍA pola Universidade de Vigo **non capacita para profesión regulada** e pretende a formación de enxeñeiros graduados para a súa incorporación aos diferentes sectores da industria da enerxía, desde a produción, pasando pola transformación ata o seu uso e xestión. Por iso defiríronse dúas intensificacións:

- Mención en Tecnoloxías Enerxéticas, que pretende fornecer a formación adecuada e de alto nivel aos futuros profesionais que van exercer na área da enxeñería dos procesos enerxéticos desde as fontes de enerxía e a súa xeración para as súas distintas aplicacións.
- Mención en Eficiencia Enerxética que pretende fornecer a formación precisa para desenvolver tecnoloxías e sistemas eficientes e sostibles.

GRAO EN ENXEÑARÍA DOS RECURSOS MINEIROS E ENERXÉTICOS

Este título proporciona a formación adecuada e de alto nivel aos futuros profesionais para a exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación e utilización dos recursos naturais, así como nas tecnoloxías propias dos materiais, desde a súa obtención ata o seu uso, actividades todas elas que han de levarse a cabo de forma segura, rendible e ambientalmente aceptable.

O Grao en ENXEÑERÍA DOS RECURSOS MINEIROS E ENERXÉTICOS pola Universidade de Vigo ten como obxectivo xeral proporcionar aos graduados/as **a formación e as competencias necesarias que lles habiliten para o exercicio da profesión regulada por lei de ENXEÑEIRO TÉCNICO DE MINAS** en 3 das 5 tecnoloxías específicas propias da profesión. Por iso propóñense tres Intensificacións:

- Mención en Explotación de Minas
- Mención en Enxeñaría de Materiais
- Mención en Recursos Enerxéticos, Combustibles e Explosivos

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENXEÑARÍA DE MINAS

Este Máster pretende fornecer a formación adecuada e de alto nivel aos futuros profesionais para a exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación e utilización dos recursos mineiros (rocas e minerais, augas subterráneas, augas mineiras e termais, ...) e enerxéticos (petróleo, gas natural, ...) na Terra e outros recursos xeolóxicos, como o espazo subterráneo, actividades todas elas que han de levarse a cabo de forma segura, rendible e ambientalmente aceptable. O Máster Universitario en Enxeñaría de Minas pola Universidade de Vigo **habillita para a profesión regulada de Enxeñeiro/a de Minas**.

MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN XEOINFORMÁTICA

O Máster Interuniversitario en Xeoinformática polas Universidades de Vigo e Coruña nace como un título de alta especialización para xerar profesionais orientados ó mercado da industria xeoespacial. A industria xeoespacial é un dos

sectores que máis rapidamente creceu nos últimos anos debido as diferentes aplicacións relacionadas con sistemas de posicionamento global, sistemas de información xeográfica, dispositivos móbiles ou teledetección satelital.

Equipo Directivo y Coordinacion

EQUIPO DIRECTIVO:

Directora

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

Subdirector de Relacións Externas e Mobilidade

Jose Santiago Pozo Antonio (eme.internacional@uvigo.es)

Subdirectorde Infraestruturas

David Patiño Vilas (eme.infraestructuras@uvigo.es)

Subdirectorade Planificación e Organización Académica

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

Secretaria

Ángeles Saavedra González (eme.secretaria@uvigo.es)

COORDINACIÓN:

O Procedemento de Coordinación Docente da ETSE de Minas configúrase como o instrumento a través do cal deséñase 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: David Patiño Vilas patinho@uvigo.es

GRAO ERME: Maria Araujo Fernandez maraujo@uvigo.es

MÁSTER UEM: Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

MÁSTER XI: Pedro Arias Sánzhez parias@uvigo.es

PAT: Itziar Goicoechea Castaño igoicoechea@uvigo.es

1º CURSO GRAOS : Elena Gonzalez Rodriguez elena@uvigo.es

2º CURSO GRAOS: Eduardo Giráldez Pérez egiraldez@uvigo.es

3º e 4º CURSO GRAO EE: Pablo Eguía Oller peguia@uvigo.es

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

1º e 2ª CURSO M ÁSTER UEM: Teresa Rivas Brea trivas@uvigo.es

PRÁCTICAS EXTERNAS: Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

DIFUSIÓN: Jose Santiago Pozo Antonio (ipozo@uvigo.es)

CALIDADE: Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

Paxina Web Escola

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

Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos

Materias			
Curso 2			
Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G310V01301	Electrotecnia	1c	6
V09G310V01302	Física: Sistemas térmicos	1c	6
V09G310V01303	Tecnoloxía de materiais	1c	6
V09G310V01304	Resistencia de materiais	1c	6
V09G310V01305	Mecánica de fluídos	1c	6
V09G310V01401	Xeomática	2c	6
V09G310V01402	Tecnoloxía ambiental	2c	6
V09G310V01403	Seguridade e saúde	2c	6
V09G310V01404	Mecánica de solos	2c	6
V09G310V01405	Calor e frío	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrotecnia				
Materia	Electrotecnia			
Código	V09G310V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Profesorado	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías González Estévez, Emilio José Antonio López Fernández, Xosé Manuel			
Correo-e	afeijoo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Electrotecnia			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, 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 fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha 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 parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, 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 de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais 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 disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C17	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto 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 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 busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio 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.
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 de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Dominar a análise de circuítos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime permanente. Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparellaxe. Coñecer o fundamento básico de funcionamento das máquinas eléctricas. Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.	C17	D1 D3 D5 D7
Coñecer e dominar os aspectos básicos de deseño de instalacións de baixa tensión. Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	D6 D10

Contidos

Tema	
Circuítos monofásicos.	Dipolos, referencias e leis de Kirchoff. Elementos activos e pasivos. Definición de variables: tensión, intensidade, potencia. Equivalentes Thévenin. Réxime estacionario sinusoidal. Fasores. Definición de potencia (instantánea, activa, reactiva, complexa, aparente). Enerxía.
Circuítos trifásicos.	Cargas trifásicas características: estrelas e triángulos. Definición de tensións e intensidades simples e compostas, de fase e liña. Definición das potencias trifásicas. Utilización de valores por unidade.
A rede eléctrica.	Redes de transporte e distribución: compoñentes e niveis de tensión. Descrición e modelos das liñas eléctricas.
Máquinas eléctricas.	Xeradores asíncronos e síncronos: descrición e balances de potencia. Transformadores eléctricos: descrición e balances de potencia.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	27.5	84.5	112
Resolución de problemas	20	8	28
Prácticas de laboratorio	5	5	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Teoría.
Resolución de problemas	Resolución numérica de exercicios
Prácticas de laboratorio	Laboratorio de teoría de circuítos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Titorías

Resolución de problemas	Titorías
Prácticas de laboratorio	Titorías

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Proba escrita (exame final). Resultados da aprendizaxe: Dominar a análise de circuítos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime permanente. Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparellaxe. Coñecer o fundamento básico de funcionamento das máquinas eléctricas. Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas. Coñecer e dominar os aspectos básicos de deseño de instalacións de baixa tensión. Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión.	100	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C17	D1 D3 D5 D6 D7 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia supérase aprobando o exame final, cunha nota igual ou superior a 5.

Alternativamente, a partir dun 3,5 poderá superarse sempre que haxa puntuación adicional conseguida na avaliación continua.

A avaliación continua non é de carácter obrigatorio. Os alumnos que o desexen poden asistir ás probas, que son:

1) Unha proba que consiste na resolución dun exercicio similar aos propostos nos grupos B. A nota desta proba poderá sumar 1 punto á nota final.

2) Entrega da de prácticas de laboratorio dos grupos C, que poderá sumar ata 0,5 puntos á nota final.

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

Bibliografía Complementaria

José Fernández Moreno, **Teoría de circuitos**, 1ª ed., Paraninfo, 2011

Fermín Barrero González, **Sistemas de energía eléctrica**, 1ª ed., Paraninfo, 2002

Charles K. Aleksander, Mathew N. O. Sadiku, **Fundamentals of electric circuits**, 4th ed., Mc Graw Hlill, 2009

John Grainger, **Power system analysis**, Mc Graw Hlill, 1994

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V09G310V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Sistemas térmicos				
Materia	Física: Sistemas térmicos			
Código	V09G310V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	O obxectivo da asignatura é que os alumnos adquiran os coñecementos necesarios para poder abordar proxectos enxeñerís onde a enerxía térmica estea implicada tendo en conta a interacción entre sistemas e como afectan ditas interaccións ás 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.			

Competencias	
Código	
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, 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 sostible con sensibilidade cara temas ambientais.

Resultados de aprendizaxe		
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.	C4	D2 D3 D7 D8
Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos.	C4	D1 D3
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía.		D1 D2 D7 D8
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos.	C4	D3 D4
Profundar nas técnicas de análises de procesos.	C4	D2 D4

Contidos	
Tema	
CONCEPTOS E DEFINICIÓNS	Sistema termodinámico. Propiedades termodinámicas. Unidades. Temperatura.

A ENERXÍA E O PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	Concepto mecánico da enerxía. Traballo. Enerxía dun Sistema. Transferencia de enerxía por calor. Balance de enerxía en Sistemas cerrados. Análisis enerxético en ciclos.
PROPIEDADES DUNHA SUSTANCIA PURA SIMPLE E COMPRESIBLE	Estado termodinámico. A relación p-v-T. Cálculo de propiedades termodinámicas. Modelo de gas ideal. Enerxía interna, entalpía e calores específicos. Cálculo de variacións de enerxía interna e entalpía. Procesos politrópicos
ANÁLISIS ENERXÉTICO DUN VOLUME DE CONTROL	Conservación da masa. Conservación da enerxía. Análisis de volumes de control en estado estacionario. Estados transitorios.
SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA.	Formulación do Segundo Principio. Irreversibilidades. Aplicación a ciclos termodinámicos. Escala Kelvin de temperaturas. Rendimentos 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 cerrados e abertos. Procesos politrópicos. Rendimentos isoentrópicos de máquinas térmicas. Transferencias de enerxía en procesos de fluxo estacionario reversible

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17.5	35	52.5
Resolución de problemas	12.5	52.5	65
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Seminario	5	10	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. Bases nas que se sustenta. Relación con outras materias. Aplicacións tecnolóxicas
Resolución de problemas	Resolución de problemas-exemplo. Revisión dos problemas que se lles manda facer ós alumnos ó longo do curso
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais no laboratorio que complementan os contidos da materia.
Seminario	Resolución de dudas dos contidos teóricos da materia. Discusión participativa dos alumnos en relación ó entendemento dos conceptos e ideas que vertebran o contido da materia

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames.
Prácticas de laboratorio	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames.
Seminario	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Lección maxistral	Valórase a atención do alumno na clase e o seu aproveitamento continuo e progresivo da materia. Puntúanse as respostas dos alumnos ás preguntas feitas polo profesor ase como as preguntas interesantes que fan os alumnos. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos.Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.	10	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Resolución de problemas	Para aqueles alumnos que leven ó día a resolución dos problemas e exercicios que se encarguen ó longo do curso. Valórase a capacidade do alumno para atopar solucións a ditos problemas e exercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos.Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.	15	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Prácticas de laboratorio	Para aqueles alumnos que realicen o 100% das prácticas de laboratorio. Valórase a implicación do alumno na realización das prácticas e a súa capacidade para aplicar os contidos teóricos na realización das prácticas experimentais. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos.Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.	5	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8

Seminario	Para aqueles alumnos que participen en todolos seminarios e que leven ó día os traballos que se lles encarguen ó longo do curso. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos.Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.	10	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Examen escrito de cuestións de teoría e de resolución de problemas e/ou exercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos.Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.	60	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, e superen as probas de avaliación contínua, poderán chegar ó examen final cunha renta de catro puntos sobre dez, e poderán alcanzar coa resolución do exame a nota máxima de dez.

Aqueles alumnos que non realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, e non superen as probas de avaliación continua, a máxima puntuación que poderán obter no examen final é un seis.

Dependendo da dispoñibilidade de tempo e programación do curso, poderanse facer exames parciais da materia.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo o exame puntuará sobre dez.

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

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, 2ª ed., Reverté, 2004

Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, 8ª ed., MacGraw-Hill, 2015

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Calor e frío/V09G310V01405

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G310V01533

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202
Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía de materiais				
Materia	Tecnoloxía de materiais			
Código	V09G310V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Pérez, María del Carmen			
Profesorado	Figueroa Martínez, Raúl Pérez Pérez, María del Carmen			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Tecnoloxía de Materiais é unha materia de segundo curso, común a Rama de Minas e de marcado carácter tecnolóxico básico. O obxectivo que se persegue é presentar dun xeito comprensible ós alumnos, 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.			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, 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 fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha 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 parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, 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 de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais 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 disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.

C11	Capacidade para coñecer, comprender e empregar 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 busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
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.
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 de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprende os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.		C11	D1
Comprende a relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético		C11	D1
Comprende as bases do comportamento mecánico dos materiais		C11	D4 D5
Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.	B1 B7	C11	D1 D4 D5 D7 D10
Adquire habilidades no manexo de diagramas e gráficos.	B1 B3 B7	C11	D1
É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C11	D1 D4 D5
Adquire habilidade na realización de ensaios	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8		D4

Contidos

Tema	
TEMA I. INTRODUCIÓN	A Ciencia e Enxeñería dos Materiais. Definicións. Tipos de materiais. Evolución e tendencias no seu consumo. Interrelación estrutura - propiedades técnicas de procesado. Introdución ao concepto de deseño e selección de materiais.
TEMA II. ESTRUTURAS CRISTALINAS. REDES	Estados cristalino / amorfo. Diferenzas fundamentais. Características do estado cristalino. Tipos de cristais: metálico, iónico e covalente. Estudo dos cristais metálicos: BCC, FCC, HCP. Índices de Miller e direccións. Resolución da estrutura cristalina: Difracción de RX.
TEMA III. IMPERFECCIÓNS CRISTALINAS. DIFUSIÓN	Defectos puntuais. Defectos lineais (dislocacións). Significado físico das dislocacións. Defectos superficiais. Difusión. Mecanismos. Leis de Fick (estado estacionario e non estacionario). Casos prácticos.

TEMA IV. ENSAIOS E PROPIEDADES MECÁNICAS	Deformación elástica. Módulo de Young. Deformación plástica. Ensaio de tracción: emprego do diagrama tensión-deformación. Ensaios de flexión e compresión para materiais fráxiles. Dureza: significado. Ensaios de dureza. Ensaios de impacto: tenacidade. Tenacidade á fractura. Mecánica de fractura. Ensaios de fatiga.
TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN	Mecanismo de esvaramento: dislocacións e deformación plástica. Deformación por maclaxe. Endurecemento por deformación: traballado en frío. Recocido: recuperación, recristalización, crecemento de gran.
TEMA VI. SOLIDIFICACIÓN E TRANSFORMACIÓNS EN ESTADO SÓLIDO	Solidificación de metais puros. Etapas: nucleación e crecemento. Endurecemento por diminución de tamaño de gran. Solidificación real en lingoteira: textura de solidificación. Aliaxes. Solucións sólidas e fases intermedias. Endurecemento por solución sólida. Curvas de enfriamento: para materiais puros e para aliaxes. Diagramas de fase (I). Solubilidade total. Microsegregación. Reaccións eutéctica e peritéctica. Diagramas de fase (II). Transformacións en estado sólido. Solubilidade parcial en estado sólido (precipitación). Endurecemento por precipitación. Transformacións por cambio alotrópico. Reacción eutectoide. Introdución ós diagramas ternarios.
TEMA VII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (I): MATERIAIS METÁLICOS	Aliaxes férreas. Aceiros e fundicións férreas. Aceiros: diagrama metaestable Fe-C. Elementos de aliaxe. Nomenclatura. Tratamentos térmicos nos aceiros: recocido, normalizado, temple, revenido. Fundicións de ferro: diagramas estable e metaestable. Tipos de fundicións de ferro: brancas, grises, dúctiles e maleables. 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	Estruturas cristalinas. Cerámicas tradicionais: Produtos estruturais arxilosos: Louzas e porcelanas. Refractarios e abrasivos. Cemento e formigón. Cerámicas de enxeñería: eléctricas e tenaces. Vidros. Definición e características. Propiedades. Deformación viscosa. Tratamentos térmicos e termoquímicos nos vidros. Vitrocerámicas. Características.
TEMA IX. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (III): MATERIAIS POLIMÉRICOS	Métodos de obtención (polimerización) e tipos básicos de polímeros. Propiedades xerais: comportamento térmico, mecánico e químico. Termoplásticos. Estrutura e características. Cristalinidade. Tipos máis representativos. Plásticos termoestables. Estrutura e características. Tipos. Elastómeros. Estrutura dos elastómeros. Vulcanizado. Cauchos sintéticos. Elastómeros termoplásticos.
TEMA X. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (IV): MATERIAIS COMPOSTOS (COMPOSITES)	Clasificación e características xerais. Matriz e fase dispersa. Compostos de plásticos reforzados con fibra. Compostos de matriz metálica e de matriz cerámica. Compostos laminares. Paneis sandwich.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17.5	26.25	43.75
Resolución de problemas	10	14	24
Prácticas de laboratorio	17.5	26.25	43.75
Seminario	5	9.5	14.5
Probas de resposta curta	0.5	6	6.5
Informe de prácticas	0	8	8
Exame de preguntas obxectivas	0.5	0	0.5
Resolución de problemas	1.5	7.5	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición

Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas	Formulación de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.
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 laboratorios dotados co equipamento necesario.
Seminario	Resolución de exercicios máis complexos en base ós contidos teóricos presentados na aula.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Desenvolveranse en pequenos grupos e de forma presencial, sempre coa finalidade de 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. O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia e estará dispoñible na plataforma virtual.
Lección maxistral	Tempo que cada profesor 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 os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral.
Resolución de problemas	Tempo que cada profesor 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 os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase.
Prácticas de laboratorio	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase en pequenos grupos durante o transcurso da práctica no laboratorio, aínda que tamén pode facerse de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Probas de resposta curta	Forman parte do exame escrito e constará de varias cuestións curtas. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estructural dos materiais e o desenrrolo da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.	35		C11	D1 D7 D10
Informe de prácticas	Cada práctica de laboratorio xerará un informe que deberán redactar os alumnos de forma individual. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión das bases do comportamento mecánicos dos materiais, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais, o desenrrolo da habilidade no manexo de gráficos e diagramas, a capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais, e o desenrrolo da habilidade na realización de ensaios.	10	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C11	D4 D5
Exame de preguntas obxectivas	Consistirá nun conxunto de preguntas tipo test relacionadas cas prácticas que se levaron a cabo no laboratorio. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais.	10		C11	D1 D4 D5 D7 D10
Resolución de problemas	Incluiranse no exame escrito. Trátase de exercicios nos que se poñen en práctica os contidos teóricos presentados na sesión maxistral. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais e o desenvolvemento da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.	45		C11	D1 D4 D5 D7 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Na convocatoria ordinaria, para aprobar será necesario acadar como mínimo o 40% sobre a nota total do exame. No caso de non superar esa nota mínima, a puntuación que figurará nas actas será a obtida nas probas de avaliación continua realizadas durante o cuadrimestre.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo, non se terá en conta a avaliación continua, o exame estará valorado sobre 10 puntos.

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

Callister, William D.; Rethwisch, David G., **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 2ª (9ª ed. Orixinal), Reverté, 2016

Asleland, Donald R. ; Fulay, Pradeep P. ; Wright, Wendelin J., **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 6ª ed., CENGAGE Learning, 2012

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302
Resistencia de materiais/V09G310V01304

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202
Informática: Estatística/V09G310V01203
Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204
Química/V09G310V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiais				
Materia	Resistencia de materiais			
Código	V09G310V01304			
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	García González, Marcos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Pérez Riveiro, Adrián			
Correo-e	marcos.g.glez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Obxectivo da asignatura: Calcular tensións e deformacións xeradas en elementos resistentes elásticos sometidos a accións exteriores			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, 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 fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha 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 parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, 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 de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais 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 disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
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 enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirlle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.

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

Coñecer as diferencias entre o sólido ríxido e o sólido elástico		C13	D1 D9
Aplicar o coñecemento adquirido a determinación dos valores máximos da tensión dun punto dun sólido deformable	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8	C13	D1 D3
Conocer os estados de tensións e deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles	B2 B3 B4 B7 B8	C13	
Conocer os principios básicos que rixen a Resistencia de Materiais	B2 B3 B4	C13	
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensiones que éstas orixinan	B1 B8	C13	D3
Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra e en estructuras isostáticas sinxelas.	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C13	D3
Coñecer as deformacións de elementos barra e de algunas estructuras isostáticas sinxelas	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C13	D3
Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións e a resolución de problemas hiperestáticos	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C13	D3
Coñecer o fenómeno do pandeo	B1 B2 B7	C13	D1 D3 D9
Aplicar os coñecementos adquiridos ó dimensionamiento de elementos barra	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C13	D3

Contidos

Tema	
Introdución á 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
Diagramas de solicitacións	Solicitacións Relación entre esforzo cortante, momento flector e densidade de carga Diagramas de solicitacións Concepto de deformada ou elástica
Flexión	Tipos de 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 Análise de tensións e de deformacións Torsión hiperestática
Solicitacións 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	O fenómeno do 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
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Estudo previo	0	5	5
Lección maxistral	5	10	15
Resolución de problemas	18.5	42.5	61
Prácticas de laboratorio	20	5	25
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Seminario	5	0	5
Resolución de problemas	2	7	9
Autoavaliación	0	5	5
Práctica de laboratorio	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
Actividades introdutorias	Presentación da materia e toma de contacto co alumno.
Estudo previo	Actividades previas ás clases de aula. Exporanse exercicios cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega. Estes exercicios deberán subirse á plataforma de teledocencia no prazo estipulado para iso. A entrega destes exercicios determinará a cualificación correspondente ás prácticas de laboratorio e ás probas de seguimento, tal como explícase no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía docente.
Lección maxistral	Presentaranse os aspectos xerais da asignatura de forma estructurada, facendo especial énfasis nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno. Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indicarase na plataforma Tem@ o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno póidao traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aprovechamiento.
Resolución de problemas	Cada semana dedicarase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se poñerán en práctica os conceptos teóricos vistos no aula. Trala súa realización deberase facer unha análise dos resultados obtidos.Recollerase un informe das mesmas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Suscitaranse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grado de consecución das competencias da materia.
Seminario	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia. Distribuiranse en tres sesións ao longo do curso.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Resolución de problemas de forma autónoma	Plantexaranse ós alumnos boletins de exercicios nos cales dáse únicamente o resultado do mesmo para que eles poidan desenrolar os conceptos adquiridos de cada tema

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Valorarase a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización. Só se terá en conta a cualificación derivada da entrega dos informes, se estes representan o 50% ou máis da totalidade. Para que a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio se sume á alcanzada no exame, será necesario obter neste unha puntuación mínima de 4/10. A cualificación das prácticas verase afectada co coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer as diferencias entre o sólido ríxido e o sólido elástico. Aplicar o coñecemento adquirido a determinación dos valores máximos da tensión dun punto dun sólido deformable. Conocer os estados de tensións e deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles. Conocer os principios básicos que rixen a Resistencia de Materiais. Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensiones que éstas orixinan. Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra e en estructuras isostáticas sinxelas. Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións e a resolución de problemas hiperestáticos. Coñecer o fenómeno do pandeo. Aplicar os coñecementos adquiridos ó dimensionamiento de elementos barra. Coñecer as deformacións de elementos barra e de algunas estructuras isostáticas sinxelas.	10	B1 B3	C13	D1 D3 D9

Resolución de problemas	Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves. A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer as diferencias entre o sólido ríxido e o sólido elástico. Aplicar o coñecemento adquirido a determinación dos valores máximos da tensión dun punto dun sólido deformable. Conocer os estados de tensións e deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles. Conocer os principios básicos que rixen a Resistencia de Materiais. Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensiones que éstas orixinan. Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra e en estructuras isostáticas sinxelas. Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións e a resolución de problemas hiperestáticos. Coñecer o fenómeno do pandeo. Aplicar os coñecementos adquiridos ó dimensionamiento de elementos barra. Coñecer as deformacións de elementos barra e de algunas estructuras isostáticas sinxelas.	80	B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8	C13	D1 D3
Práctica de laboratorio	Plantexaranse exercicios curtos e/ou tests conceptuais ao longo do curso nas horas de aula. A súa valoración será de 0 a 10 puntos. Para que a cualificación obtida nestas probas sómese á alcanzada no exame, será necesario obter neste unha puntuación mínima de 4/10. A cualificación desta actividade verase afectada co coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer as diferencias entre o sólido ríxido e o sólido elástico. Aplicar o coñecemento adquirido a determinación dos valores máximos da tensión dun punto dun sólido deformable. Conocer os estados de tensións e deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles. Conocer os principios básicos que rixen a Resistencia de Materiais. Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensiones que éstas orixinan. Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra e en estructuras isostáticas sinxelas. Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións e a resolución de problemas hiperestáticos. Coñecer o fenómeno do pandeo. Aplicar os coñecementos adquiridos ó dimensionamiento de elementos barra. Coñecer as deformacións de elementos barra e de algunas estructuras isostáticas sinxelas.	10	B1	C13	D1

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

O alumno poderá optar a unha avaliación final, previa xustificación das súas causas, que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia. Abrirase un prazo a principio de curso para solicitar a renuncia xustificada á avaliación continua. Dita solicitude entregarase en papel e asinada aos profesores da materia.

Durante o curso actual gardarase a cualificación obtida con anterioridade nas prácticas de laboratorio (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

Así mesmo, durante o curso actual gardarase a cualificación obtida no curso anterior nas probas de seguimento (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua:

A entrega das actividades previas (Estudos/actividades previos das apartado Metodoloxías da guía docente) determinará a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio e nas probas de seguimento do seguinte modo:

Cualificación das prácticas de laboratorio = K (Suma das cualificacións das prácticas)/(Nº de prácticas)

Cualificación das probas de seguimento = K (Suma das Cualificacións das probas de seguimento)/(Nº de probas de seguimento)

Onde K = (Nº de exercicios previos entregados)/(Nº total de exercicios previos solicitados)

A falta de entrega de informes de prácticas, por causa xustificada ou non, non suporá a repetición da práctica nunha data distinta.

A falta de asistencia a unha proba de seguimento, por causa xustificada ou non, non suporá a realización da proba en data diferente.

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202

Outros comentarios

Conocimientos previos necesarios: vectores, centros de gravedad e momentos de inercia.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V09G310V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Requírense coñecementos previos de matemáticas, ecuacións diferenciais, física e mecánica.Trátase de obter coñecemento e comprensión dos principios básicos da Mecánica de Fluídos necesarios para analizar calquera sistema no que un fluído sexa o medio de traballo. Estes principios requírense en deseño de maquinaria hidráulica, lubricación, sistemas de calefacción e ventilación, deseño de instalacións de canalizacións para o transporte de fluídos, estudos de modelos, medios de transporte, aerodinámica de estruturas e edificacións e estudos de modelizacións utilizando a mecánica de fluídos computacional.			

Competencias	
Código	
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.
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 busca 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 de aprendizaxe		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica.	C15	D1 D3 D4
Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica.	C15	D1 D2 D3 D4 D5
Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos.	C15	D3 D4 D5 D10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos.	C15	D4 D5 D10

Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	C15	D2 D5 D10

Contidos	
Tema	
I. FLUÍDOS.CONCEPTOS FUNDAMENTAIS.	1. Tensión de cortadura. 2. Fluído como medio continuo. 3. Características dos fluídos. 4. Viscosidade. 5. Esforzos sobre un fluído.
II. ESTUDO XERAL DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS.	1. Campo de velocidades. 2. Liñas de corrente. 3. Clases de fluxos. 4. Sistemas e volumes de control. 5. Integrales estendidas a volumes fluídos. 6. Ecuación de continuidade. 7. Ecuación de conservación da cantidade de movemento. 8. Lei de Navier-Poisson. 9. Ecuación da enerxía aplicada a volumes de control.
III.ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FLUIDODINÁMICA.	1. Parámetros adimensionais. 2. Natureza da análise dimensional. 3. Teorema Pi de Buckingham. 4. Grupos adimensionais de importancia en Mecánica de Fluídos. 5. Semellanza.
IV. MOVEMENTO LAMINAR.	1. Introdución. 2. Movemento laminar permanente. 3. Efecto de lonxitude finita do tubo. 4. Perda de carga. 5. Estabilidade de corrente laminar.
V. MOVEMENTO TURBULENTO.	1. Introdución. 2. Perda de carga. 3. Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxe.
VI.MOVEMENTOS DE LÍQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCIÓN VARIABLE.	1. Introdución. 2. Perdas menores. 3. Tubaxe axustada a unha bomba. 4. Tubaxe ramificadas. 5. Tubaxe en serie. 6. Tubaxe en paralelo. 7. Redes de tubaxe.
VII.FLUXO PERMANENTE EN CANLES.	1. Introdución. 2. Clasificación de fluxos con superficie libre. 3. Xeometrías. 4. Ecuacións para fluxo uniforme. 5. Sección máis eficiente. 6. Conceptos de enerxía en fluxos por canle aberta. 7. Sección transversal xeneralizada. 8. Utilización da ecuación da enerxía en transicións. 9. Perdas de enerxía. 10.Medición de fluxo. 11.Ecuación de cantidade de movemento. 12.Salto hidráulico.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	50	75
Resolución de problemas de forma autónoma	0	37	37
Prácticas de laboratorio	5	10.5	15.5
Resolución de problemas	18.5	0	18.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas	1	0	1

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

Metodoloxía docente
Descrición

Lección maxistral	Exposición directa, verbal, na aula, por parte do profesor dos temas indicados no programa da materia. Sería recomendable que o alumno lese o correspondente tema e aportase cuestións sobre as que lle xurdiron dúbidas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Os alumnos resolverán os problemas propostos polo profesor, ao que poderán consultar nos horarios establecidos para titorías. A entrega dos resultados será avaliable, a condición de que teñan un nivel aceptable.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse 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 profesor os resultados das medicións realizadas.
Resolución de problemas	O profesor propón aos alumnos unha serie de problemas para intentar a súa resolución. Con anterioridade a que sexan resoltos por parte de alumnos e/ou profesor na clase,cada alumno entregaría os resultados do seu traballo co fin de que sexa observada a evolución do alumno.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma	Os profesores publicarán o seu horario de titorías a primeira semana de curso na plataforma de teledocencia

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	As medicións e os resultados destas, pedidos na memoria de cada práctica, serán avaliados co 10% do total da nota. A entrega das memorias será obrigatoria. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	10	C15	D1 D2 D3 D4 D5 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Esta proba coincidirá co exáme final e será realizada unha vez finalizadas as clases. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: 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.	80	C15	D1 D2 D3 D4 D5 D10
Resolución de problemas	Ao longo do cuadrimestre realizarase polo menos unha proba presencial escrita de resolución de problemas e/ou casos prácticos totalizando un 10% da nota. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	10	C15	D1 D2 D3 D4 D5 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

No exame extraordinario de xuño mantense o mesmo modelo de avaliación que para a convocatoria ordinaria.

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Streeter, Victor L. et al., **Fluid Mechanics**, 9ª ed., McGraw-Hill, 2000

Heras, Salvador de las, **Mecánica de fluidos en ingeniería**, 1ª ed., Iniciativa Digital Politècnica, 2012

Barrero Ripoll, Antonio et al., **Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, 1ª ed., McGraw-Hill, 2005

Batchelor, G. K., **An introduction to fluid dynamics**, Cambridge Mathematical Library edition, Cambridge University Press, 2000

Hernández Krahe, J. M., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, 1ª ed., Servicio de publicaciones de la UNED, 2000

Agüera Soriano, José, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 1ª ed., Ciencia 3, 1996

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202
Matemáticas: Álxebra lineal/V09G310V01103
Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xeomática				
Materia	Xeomática			
Código	V09G310V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Martínez Sánchez, Joaquín			
Profesorado	Liñares Méndez, Patricia Martínez Sánchez, Joaquín Rodríguez Somoza, Juan Luis			
Correo-e	joaquin.martinez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Nesta materia búscase que os alumnos adquiran conceptos relacionados coa utilización de diferentes tipos de sensores (topográficos, fotogramétricos e LiDAR, sistemas de navegación por satélite) para a elaboración de mapas e planos en diferentes soportes como os SIX.			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, 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 fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha 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 parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, 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 de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais 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 disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
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 busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.

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.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C14	
Dominar 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 y planos	B1 B3 B5 B7	C14	D1 D3 D4 D5 D7
Coñecer as técnicas topográficas para a toma de datos	B1 B3 B5 B6 B8	C14	
Manexar os principais instrumentos topográficos	B1 B3 B5 B6 B8	C14	D3
Coñecer as técnicas fotogramétricas para a toma e procesamento de datos	B1 B3 B5 B6	C14	
Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	B1 B3 B5 B7	C14	D3

Contidos	
Tema	
Fundamentos de Cartografía e Xeodesia. Fontes de captura de información para a elaboración de planos topográficos	Concepto de Xeodesia. Xeoide e elipsoide terrestre. Concepto de Cartografía. Coordenadas Xeográficas e cartográficas. Sistemas de referencia. Datum. Sistemas de proxección cartográficos. Sistema UTM. Fontes de datos en soportes clásicos, soporte digital e en rede. Información dispoñible a través de Internet
Fundamentos da fotogrametría aérea e terrestre	Principios de fotogrametría, conceptos básicos, relacións espacio imaxe - espacio 3D. Método xeral da fotogrametría. Proceso fotogramétrico, orientación relativa e absoluta. Cámaras fotogramétricas, calibración. Restituidores fotogramétricos. Rectificación e ortofotografías. Levantamento fotogramétrico. Planeamento e proxecto de voo.
Introducción os sensores LiDAR	Introducción os sistemas de escaneado láser. Fundamentos dos sensores LiDAR terrestres, móbiles e aerotransportados.
Fundamentos da Topografía. Instrumentos topográficos e métodos	Conceptos clave, escalas, límites de percepción visual, sistemas de unidades, planimetría e altimetría. Instrumentos simples e compostos. Radiación e itinerarios planimétricos e altimétricos. Erros.
Sistemas Globais de Navegación por Satélite, GNSS	Sistemas de navegación existentes: GPS, GLONASS, GALILEO, COMPASS. Descrición do sistema, compoñentes, método de funcionamento. Aspectos xeodésicos. Métodos de medición cos sistemas GNSS, precisións obtidas.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	7.5	17.5	25
Prácticas de laboratorio	8	15	23

Prácticas en aulas informáticas	13	21	34
Titoría en grupo	1.5	4	5.5
Lección maxistral	19.5	20	39.5
Resolución de problemas	2	10	12
Exame de preguntas obxectivas	0.5	5	5.5
Informe de prácticas	0.5	5	5.5

*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 alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
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.
Prácticas en aulas informáticas	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.
Titoría en grupo	Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

Atención personalizada

Metodoloxías	**Descrición**
Prácticas de laboratorio	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho.
Prácticas en aulas informáticas	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho.
Titoría en grupo	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías grupais de aula.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas en aulas informáticas	Seguirase un proceso de evaluación continua a través do seguimento do traballo nas prácticas de aula de informática. Resultados de aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. - Dominar as técnicas actualmente existentes para toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. - Manexar os principais instrumentos topográficos. Coñecer as técnicas fotogramétricas para tómaa e procesamiento de datos. Adquirir capacidades para a partir de diferentes fontes de datos obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	20	B1 B5 B7	C14	D1 D4 D5 D7
Resolución de problemas	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas de resolución de problemas e exercicios. Resultados de aprendizaxe: - Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. - Dominar as técnicas actualmente existentes para toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. Manexar os principais instrumentos topográficos. Coñecer as técnicas fotogramétricas para tómaa e procesamiento de datos.	50	B1	C14	D3

Exame de preguntas obxectivas	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaje e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas tipo test. Resultados aprendizaxe: - Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. Coñecer as técnicas fotogramétricas para toma e procesamiento de datos. Adquirir capacidades para a partir de diferentes fontes de datos obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.	10	B3	C14	D1 D7
Informe de prácticas	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaje e a adquisición de competencias e coñecementos a través da realización de traballos e/ou proxectos. Resultados de aprendizaxe: Dominar as técnicas actualmente existentes para toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. Manexar os principais instrumentos topográficos. Adquirir capacidades para a partir de diferentes fontes de datos obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	20	B1	C14	D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Será necesario alcanzar unha nota mínima, que se indicará durante o transcurso do cuadrimestre, nos informes e/ou memorias de prácticas. Así mesmo, será necesario chegar a unha nota mínima, que se indicará durante o transcurso do cuadrimestre, na proba de avaliación ordinaria, que consistirá na resolución de problemas e/ou exercicios e preguntas teóricas. Só aqueles alumnos que cumpran estes requisitos poderán superar a convocatoria ordinaria de avaliación. A nota da materia será a media resultante de ambas.

A avaliación extraordinaria consistirá na resolución de problemas e/ou exercicios e na realización de probas de tipo test, na data oficial indicada no calendario de exames. Conservarase a nota alcanzada nas prácticas en aulas de informática e nos informes e/ou memorias de prácticas realizadas durante operíodo de avaliación continua, no caso de que esta alcance o mínimo requirido. En caso contrario, deberá realizarse un informe e/ou memoria extraordinarios do/s bloque/s de prácticas suspenso/s ou unha proba equivalente, que se indicará durante o transcurso do cuadrimestre. O cálculo da nota final seguirá os mesmos parámetros metodolóxicos que a realizada na convocatoria ordinaria, no relativo ás cualificacións mínimas a alcanzar nos diferentes medios de avaliación descritos.

Calendario de exames. Verificar/consultar de formaactualizada 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**, 11ª ed., Alfaomega, 2009 reimp. 2014

de Sanjosé Blasco, José Juan; López González, Mariló; Atkinson, Alan D.J., **Topografía para estudios de grado: geodesia, cartografía, fotogrametría, topografía (instrumentos, métodos y aplicaciones), replanteo, seguridad del topógrafo en el trabajo**, 3ª ed., Bellisco, 2015

Delgado Pascual, Mercedes (et al.), **Problemas resueltos de topografía**, 1ª ed., Universidad de Salamanca, 2006 reimp. 2011

Lerma García, José Luis, **Fotogrametría moderna: analítica y digital**, 1ª ed., Universidad Politécnica de Valencia, 2002

Chuvieco Salinero, Emilio, **Fundamentos de la teledetección espacial**, 3ª ed., Rialp, 1996

Bibliografía Complementaria

de Corral Manuel de Villena, Ignacio, **Topografía de obras**, 1ª ed. reimp., Universitat Politécnica de Catalunya, 2001 reimp 2009

Carpio Hernández, Juan Pedro, **Redes topométricas**, 1ª ed., Bellisco, 2001

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

Luhmann, Thomas y Robson, Stuart, **Close Range Photogrammetry: Principles, Methods and Applications**, 1ª ed., Whittles Publishing, 2011

Vosselman, George y Maas, Hans-Gerd, **Airborne and Terrestrial Laser Scanning**, 1ª ed., CRC Press, 2010

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Xestión de obras e replanteos/V09G310V01601
Recursos, instalacións e centrais hidráulicas/V09G310V01631
Proxectos/V09G310V01802
SIX e ordenación do territorio/V09G310V01701
Traballo de Fin de Grao/V09G310V01991

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía ambiental/V09G310V01402

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101
Informática: Estatística/V09G310V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía ambiental				
Materia	Tecnoloxía ambiental			
Código	V09G310V01402			
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://ambiental.uvigo.es			
Descrición xeral	Visión xeral da tecnoloxía ambiental.			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, 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 fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha 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 parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, 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 de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais 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 disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade de 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.
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.
D6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio 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 sostible con sensibilidade cara temas ambientais.

D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirlle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.
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 de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Profundar nas técnicas de realización dun EIA	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10

Contidos

Tema	
PROXECTOS AMBIENTAIS. E.I.A.	A MINERÍA E O MEDIO AMBIENTE TIPOS DE EXPLOTACIÓNS MINEIRAS VERTEDOIROS PRESOS DE RESIDUOS IDENTIFICACIÓN DE ALTERACIÓNS E AVALIACIÓN DO I.A. CONTROL E PREVENCIÓN DO PO CONTROL E PREVENCIÓN DO RUÍDO EN EXPLOTACIÓNS CONTROL E PREVENCIÓN DA CONTAMINACIÓN DA AUGA CONTROL DAS VIBRACIÓNS E ONDA AÉREA PRODUCIDAS POR VOADURAS CONTROL DE AFUNDIMENTOS MINEIROS CONTROL DA EROSIÓN E SEDIMENTACIÓN. OBRAS ESTRUTURAIS INTEGRACIÓN PAISAXÍSTICA, CRITERIOS E TÉCNICAS USOS POTENCIAIS DOS TERREOS AFECTADOS POLAS ACTIVIDADES MINEIRAS FACTORES AMBIENTAIS QUE AFECTAN Á RESTAURACIÓN DA VEXETACIÓN ANÁLISE E PREPARACIÓN DOS TERREOS PARA EFECTUAR A REVEXETACIÓN SELECCIÓN DE ESPECIES VEXETAIS IMPLANTACIÓN DA VEXETACIÓN AVALIACIÓN ECONÓMICA DOS PROXECTOS DE RESTAURACIÓN SEGUIMENTO E CONTROL DESEÑO DE ESCALAS DE PECES OUTROS PROXECTOS AMBIENTAIS
Xeneralidades sobre Residuos urbanos	Impactos ambientais dos residuos sólidos urbanos. Impactos sobre o sistema adoito-planta. Contaminación por metais nos chans urbanos. O papel dos microorganismos nas actividades. Focos potenciais de contaminación puntual en augas subterráneas. Impacto ambiental da vertedura de residuos sólidos urbanos en poboacións pequenas. Determinación da permanencia dos efectos contaminantes dun vertedoiro de residuos sólidos urbanos. Contido en compostos nitroxenados das augas subterráneas debido aos residuos sólidos urbanos. Fontes difusas de contaminación. Recuperación dos residuos sólidos urbanos. Recuperación e reciclado. Utilización agrícola dos residuos sólidos urbanos e técnicas de compostaxe. Efectos dos lodos residuais sobre as propiedades dos chans. O papel e os residuos urbanos. O reciclaxe do papel e cartón. Usos do papel e do cartón reciclado. A reciclaxe do vidro. Sensibilidade social fronte á recollida selectiva. Sistemas pasivos de depuración mediante de lagunaxe. Marco legal dos residuos urbanos
Xestión de residuos: Cálculo e Dimensionamento. Deseño e almacenamento de vertedoiros de residuos e plantas de tratamento	Territorialización e xestión. Produción de R.S.U. Determinación da produción de residuos. Recollida. Instalacións de transporte e transferencia. Instalacións complementarias. Instalacións complementarias para o tratamento de residuos tóxicos e perigosos. Plantas tipo. Deseño de vertedoiros controlados. Tratamento de lixiviados. Planta de lixiviados. Aproveitamento do Biogás. Plantas futuras Cálculo e dimensionado de persoais e equipos. Custos asociados

Residuos sanitarios sólidos	Introdución. Problemática actual dos residuos sanitarios sólidos. Política e lexislación na Unión Europea. Clasificación e definición dos residuos sanitarios sólidos. Riscos derivados dos residuos sanitarios sólidos. Envasado dos residuos sanitarios sólidos. Tratamento e eliminación dos residuos sanitarios sólidos. Residuos radioactivos sólidos. Residuos citostáticos. Plantas incineradoras de residuos sólidos sanitarios
RESIDUOS RADIOACTIVOS DE ALTA ACTIVIDADE	Introdución Almacenamento en formacións xeolóxicas profundas Deseño conceptual do repositorio Residuos considerados: formas e cantidades. Almacenamento en formacións graníticas. O emprazamento de referencia: idoneidade e formación aloxante. Características do repositorio: Descrición xeral Cápsula, Instalacións de superficie, Instalacións subterráneas, Operación do repositorio, Clausura do repositorio, A seguridade do repositorio Custos. Almacenamento en formacións salinas. O emprazamento de referencia: idoneidade e formación aloxante. Características do repositorio. Descrición xeral: Cápsula, Instalacións de superficie, Instalacións subterráneas, Operación do repositorio, Clausura do repositorio, A seguridade do repositorio: observacións xerais, seguridade operacional, seguridade post-clausura. Custos.
INTRODUCIÓN Á CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	Aspectos xerais A circulación xeral atmosférica Ciclóns e anticiclóns Conceptos e criterios de emisión e inmisión Conceptos e criterios de difusión: Introdución, Principais criterios de difusión, Fórmulas de sobreelevación de penachos, Fundamentos teóricos Introdución á altura da capa de mestura. O sol. Coordenadas uranográficas e azimutales. Ángulo sidéreo. Ángulo no polo elevado. Horizontes. Métodos e procesos de cálculo.Índices de radiación neta IRN. Ecuación do tempo. Ecuacións solares e triángulo de posición. Horas. Horario dunha estrela. Declinación solar. Azimut. Almanaques. Orto, ocaso e meridiana solar. Avaliación da difusión atmosférica de contaminantes: Obxecto, Ámbito de aplicación, Fórmulas de cálculo Sistemas de eliminación de particular en efluentes gaseosos contaminados. Sistemas de eliminación de contaminantes gaseosos nos efluentes. Custos asociados ao tratamento de efluentes gaseosos contaminados. Prevención da contaminación atmosférica. Control e Vixilancia Medio Ambiental
AUGAS INDUSTRIAIS	Introdución ás augas residuais Industriais. Augas industriais e aproveitamento dos residuos industriais. Introdución á modelización e simulación de procesos ambientais. Lexislación ambiental na industria.
CONTAMINACIÓN SUPERFICIAL DO MAR E ACCIDENTES MAIORES	Ventos e correntes no mar. Posicionamento e velocidade. Cáculos con vento e corrente: Trigonometría e números complexos. Apartamiento. Deriva. Distancias. Loxodromía e Ortodromía. Seguimento de manchas e loita contra a contaminación. Accidentes: Explosións, radiación térmica, distancias

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	37.5	62.5
Estudo de casos	12.5	45	57.5
Seminario	5	5	10
Prácticas en aulas informáticas	10	10	20

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Composta por: -pizarra -vídeo e multimedia -presentacións
Estudo de casos	Disponse dunha gran cantidade de casos que foron subidos á nube de tecnoloxías do medio ambiente. https://nubetecma.uvigo.es. Acceso desde o servidor
Seminario	Resolución de casos prácticos para profundar no coñecemento da materia
Prácticas en aulas informáticas	Estarán conformadas por casos e exemplos prácticos subidos á nube de tecnoloxías do medioambiente. https://nubetecma.uvigo.es

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Lección maxistral	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB.
Estudo de casos	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB. A maiores ten gran número de exemplos na nube que lle axudan a orientarse segundo as situacións e casos.
Seminario	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB.
Prácticas en aulas informáticas	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Estudo de casos	Exame final escrito de problemas/casos. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.	100	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18 D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Prácticas en aulas informáticas	Asistencia a clases prácticas ou exame equivalente. Introdución aos diferentes tipos de ficheiros Fontes de datos na nube de Tecnoloxías do Medio Ambiente Ferramentas básicas de civil 3D MDT Exportación de ficheiros de datos MS Excel MS Project/Gantt Project Conexións externas RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.	0	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C18 D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Bolonia é un sistema baseado na práctica. Nas clases teóricas explícase a teoría indispensable para a realización de problemas.

Por tanto son clases prácticas onde se resolven casos (problemas).

A súa asistencia é ***altamente recomendable***. Existe control de asistencia con fins estatísticos.

EXAME

As prácticas pódense aprobar, ben por asistencia (85% das mesmas) ou ben realizando un exame final das mesmas. Aínda que non contribúen á nota final (0%), é necesario superalas para presentarse ao exame de problemas.

Os alumnos repetidores non terán que volver realizar as prácticas.

A convocatoria extraordinaria de Xullo réxese polos mesmos criterios que a ordinaria.

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

Real instituto observatorio de la Armada en San Fernando, **Almanaque náutico**, Ministerio de Defensa, 2017

Rafael Barrionuevo Giménez, **Saving Energy**, PA Nova SA., 2017

Bibliografía Complementaria

Gerard Kiely, **Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión**, Mc Graw Hill, 1999

Francisco Ayala Carcedo, Carlos López Jimeno, et. Al, **Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería**, ITGE, 1989

Carlos López Jimeno, et. Al, **Manual de estabilización y Revegetación de taludes**, Carlos López Jimeno, 1999

Iván Vaquero Díaz, **Manual de diseño y construcción de vertederos de residuos sólidos urbanos**, U.D.Proyectos ETSI Minas de Madrid, 2003

Chongrak Polprasert, **Organic Waste Recycling**, 2ª, Wiley, 1996

George Tchobanoglous, et al., **Gestión Integral de Residuos Sólidos**, Mc Graw Hill, 1994

Nelson L. Nemerow/Avijit Dasgupta, **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos**, Diaz de Santos, 1998

Carlos López Jimero, Osvaldo Aduvire, **Manual de Construcción y Restauración de Escombreras**, U.D.Proyectos ETSI Minas de Madrid, 2006

Jean Meus, **Astronomical Algorithms**, 2ª, Willman-Nel, 1998

Michael D.LaGrega, Phillip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans, **Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras**, Mc Graw Hill,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101
Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202
Matemáticas: Álxebra lineal/V09G310V01103
Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204
Mecánica de fluídos/V09G310V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seguridade e saúde				
Materia	Seguridade e saúde			
Código	V09G310V01403			
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://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense aspectos básicos sobre a seguridade e saúde no traballo.			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, 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 fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha 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 parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, 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 de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais 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 disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade de 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.
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 busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio 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.

D9 Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirlle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender e analizar os aspectos lexislativos da xestión da seguridade no sector da minaría, construción e industria.	B1 B2 B8	C16	D1 D3 D5 D6
Coñecer, distinguir e interpretar o proceso de xestión do mantemento dos equipos de calquera instalación extractiva, de transformación e de elaboración.	B3 B4 B5 B6 B7		D2
Recoñecer, examinar e asociar os riscos laborais neste tipo de actividades así como xestionar os medios (humanos e materiais) e as ferramentas (técnicas e baseadas no comportamento) necesarios para minimizar os riscos.	B8	C16	D1 D5 D9
Habilidades de comportamento fronte á seguridade laboral. Destreza e análise na avaliación de riscos e/ou investigación de accidentes.	B1 B8		D1 D3 D5 D6 D9

Contidos	
Tema	
CAPÍTULO I. Conceptos básicos sobre seguridade e saúde no traballo.	a. O traballo e a saúde: Os riscos profesionais. Factores de risco. b. Danos derivados de traballo. Os Accidentes de Traballo e as Enfermidades Profesionais. Outras patoloxías derivadas do traballo. c. Marco normativo básico en materia de prevención de riscos laborais
CAPÍTULO II. Aspectos lexislativos sobre a Prevención de Riscos Laborais	a. Reais decretos máis representativos relacionados coa seguridade laboral, hixiene, ergonomía e xestión do mantemento. b. Plans de emerxencias e evacuación.
CAPITULO III. Riscos específicos e a súa prevención no sector correspondente á actividade da empresa.	a. Riscos específicos e a súa prevención no sector da Industria, Minería e Construción.
CAPÍTULO IV: Investigación de accidentes e inspeccións de seguridade	a. A investigación de accidentes. b. Procedementos de investigación de accidentes. c. Xestión do accidente. d. Índices estatísticos. e. Tipos de Inspeccións de seguridade.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminario	5	5	10
Estudo de casos	5	13.5	18.5
Traballos de aula	9.5	20	29.5
Lección maxistral	30	44	74
Exame de preguntas obxectivas	1	5	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	5	6
Estudo de casos	1	5	6

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Seminario	Exporanse os estudos en investigación, desenvolvemento e innovación máis actuais no ámbito da prevención dos riscos laborais a nivel nacional e internacional.
Estudo de casos	Nos seminarios proporanse supostos sobre a xestión de prevención de riscos laborais en empresas mineiras e do sector da construción. Abordaranse os problemas do día a día dunha empresa en materia de prevención de riscos laborais.

Traballos de aula	Exporanse exercicios prácticos e teóricos sobre: -Investigación de accidentes e inspeccións de seguridade -Elaboracións de Plan de prevención, Estudos de seguridade e Documentos de seguridade e saúde. -Cálculo de custos dos accidentes acaecidos nunha empresa. -Estudos ruído. -Estudos de manipulación manual de cargas -Cálculo de índices de sinistralidade (incidencia, gravidade e frecuencia) -Elaboración de manuais de autoprotección, procedementos de posta en práctica de simulacros e primeiros auxilios.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Atenderase as dúbidas dos alumnos durante o curso académico xa sexa presencialmente ou a través do correo electrónico ou plataforma docente.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Estudo de casos	Nos seminarios proporanse supostos sobre a xestión de prevención de riscos laborais en empresas mineiras e do sector da construción. Abordaranse os problemas do día a día dunha empresa en materia de prevención de riscos laborais. RESULTADOS DE APRENDIZAXE Comprender e analizar os aspectos lexislativos da xestión da seguridade no sector da minaría, construción e industria. Coñecer, distinguir e interpretar o proceso de xestión do mantemento dos equipos de calquera instalación extractiva, de transformación e de elaboración. Recoñecer, examinar e asociar os riscos laborais neste tipo de actividades así como xestionar os medios (humanos e materiais) e as ferramentas (técnicas e baseadas no comportamento) necesarios para minimizar os riscos. Habilidades de comportamento fronte á seguridade laboral. Destreza e análise na avaliación de riscos e/ou investigación de accidentes.	60	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C16	D1 D2 D3 D5 D6 D9
Exame de preguntas obxectivas	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades. RESULTADOS DE APRENDIZAXE Comprender e analizar os aspectos lexislativos da xestión da seguridade no sector da minaría, construción e industria. Coñecer, distinguir e interpretar o proceso de xestión do mantemento dos equipos de calquera instalación extractiva, de transformación e de elaboración. Recoñecer, examinar e asociar os riscos laborais neste tipo de actividades así como xestionar os medios (humanos e materiais) e as ferramentas (técnicas e baseadas no comportamento) necesarios para minimizar os riscos. Habilidades de comportamento fronte á seguridade laboral. Destreza e análise na avaliación de riscos e/ou investigación de accidentes.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C16	D1 D2 D3 D5 D6 D9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa. Para superar a materia é condición indispensable obter o 50% da cualificación máxima neste epígrafe (12.5 sobre 25). RESULTADOS DE APRENDIZAXE Comprender e analizar os aspectos lexislativos da xestión da seguridade no sector da minaría, construción e industria. Coñecer, distinguir e interpretar o proceso de xestión do mantemento dos equipos de calquera instalación extractiva, de transformación e de elaboración. Recoñecer, examinar e asociar os riscos laborais neste tipo de actividades así como xestionar os medios (humanos e materiais) e as ferramentas (técnicas e baseadas no comportamento) necesarios para minimizar os riscos. Habilidades de comportamento fronte á seguridade laboral. Destreza e análise na avaliación de riscos e/ou investigación de accidentes.	25	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C16	D1 D2 D3 D5 D6 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Na convocatoria ordinaria, para superar globalmente a materia, é condición indispensable obter un 50% da cualificación máxima do exame de preguntas de desenvolvemento (12.5 sobre 25).

Na convocatoria extraordinaria de Xullo, avaliarase novamente de todas as probas/metodoloxías contempladas na convocatoria ordinaria. Nesta edición extraordinaria, é condición indispensable obter un 50% da cualificación máxima suma do exame de preguntas de desenvolvemento e do exame de preguntas obxectivas (20 sobre 40).

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

Oficina Internacional del Trabajo, **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo**, 1ª ed., Centro de Publicaciones Ministerio de Trabajo y As, 1989

Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, B.O.E., 1995

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, 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, B.O.E., 2004

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, B.O.E., 1997

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, 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, B.O.E., 1997

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, 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, 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, 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, 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, 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, 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, B.O.E., 2004

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, 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, 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, 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, B.O.E., 1997

ITC/101/2006 "Documento sobre Seguridad y Salud" de la industria extractiva, 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, B.O.E., 1985

Bird F. E and Germain G. L, **Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas**, 1ª ed., Institute Publishing, 1990

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de solos				
Materia	Mecánica de solos			
Código	V09G310V01404			
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	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Araújo Fernández, María Martínez Torres, Carlos			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno coñeza a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rochas. 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 e rochas. Coñecer o proceso experimental de caracterización, clasificación e ensaios de resistencia e consolidación en solos e rochas. 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 alumno 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.			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, 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 fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha 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 parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, 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 de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais 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 disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C12	Coñecemento de xeotecnia e mecánica de solos y 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 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 busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio 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 sostible con sensibilidade cara temas ambientais.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirlle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.
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 de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Capacidade de consultar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rochas.	B1 B8	C12	D5 D6 D7
Aplicar ao cálculo e deseño, os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rochas.	B2 B3 B4 B6 B7	C12	D3 D7 D8
Caracterizar, clasificar e interpretar ensaios experimentais de resistencia e consolidación en solos rochas.	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C12	D2 D3 D4 D5 D6 D8 D9 D10
Deseño de muros de contención e cimentacións.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C12	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D9
Aplicación de técnicas básicas para o deseño de noiros e obras subterráneas en roca.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C12	D2 D5 D8 D9
Resolver problemas reais a partir de datos facilitados polo profesor.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C12	D1 D2 D3 D7

Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C12	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Asimilación do concepto base da mecánica de rochas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C12	D1 D2 D3 D6 D7 D8 D9
Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circustancias concretas.	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C12	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10

Contidos	
Tema	
XEOTECNIA E MECÁNICA DE ROCHAS	Recoñecemento xeotécnico dos macizos rochosos. Comportamento e propiedades mecánicas das rochas, das descontinuidades e dos macizos rochosos.
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 encribados e de gaviones. Muros de terra armada. Tablestacados e escavacións apontoadas. 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 EN EDIFICACIÓN	Calicatas. Penetrómetros. Identificación de riscos. Redacción de informes.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	27.5	30	57.5
Resolución de problemas	12.5	30	42.5
Prácticas de laboratorio	7.5	27.5	35
Titoría en grupo	2.5	10	12.5
Resolución de problemas	1.5	0	1.5
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

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 evaluar 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 grupal que avaliará para a nota final.
Titoría en grupo	Tempo reservado para atender e resolver as dúbidas do alumnado, co obxecto de guiar o proceso de aprendizaxe e afianzar ou concretar con casos reais os contidos dados nas sesións maxistrais.

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 profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
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 profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
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 profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Titoría en grupo	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 profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Exame escrito de cuestións de resposta curta ou tipo test. Exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios. Cada unha das partes do exame avalía un 35%. Mediante esta metodoloxía avaliaranse todos os resultados de aprendizaxe obxectivo da materia.	70	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C12	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9
Resolución de problemas	Probas escritas consistentes na resolución de problemas similares aos expostos ao longo do curso. Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados de aprendizaxe obxectivo da materia: Aplicar ao cálculo e deseño, os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rocas. Deseño de muros de contención e cimentacións. Resolver problemas reais a partir de datos fornecidos polo profesor. Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos. Asimilación do concepto basee da mecánica de rocas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais. Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C12	D1 D2 D3 D5 D6 D7

Prácticas de laboratorio	Avaliación a través da entrega e presentación en público dos informes/memorias grupales das prácticas de laboratorio realizadas. Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados de aprendizaxe obxectivo da materia: Capacidade de consultar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rocas. Caracterizar, clasificar e interpretar ensaios experimentais de resistencia e consolidación en solos rocas. Aplicación de técnicas básicas para o deseño de noiros e obras subterráneas en roca. Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos. Asimilación do concepto base da mecánica de rocas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais. Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.	15	B1 B2 B3 B5 B7 B8	C12	D1 D2 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Na convocatoria ordinaria, a avaliación completa das prácticas de laboratorio require a asistencia ao laboratorio, a entrega dunha memoria grupal e a exposición e discusión en público dos principais resultados obtidos. Á súa vez, é obrigatoria a asistencia e resolución de exercicios/problemas propostos durante o curso para optar á cualificación total asociada a este epígrafe. En todo caso, a cualificación final será a suma das notas dos traballos propostos durante o curso (ata o 30%) e do exame (ata o 70%).

En convocatorias posteriores do mesmo curso, o exame puntuará o 85% da nota final e gardarase a nota obtida nas prácticas de laboratorio, ao considerarse a cualificación desta proba non recuperable.

Aos alumnos que non cursen por primeira vez a materia gardaráselles, durante un ano, a nota de prácticas de laboratorio anteriormente obtida.

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de rochas/V09G310V01513
Obras subterráneas/V09G310V01704

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de fluídos/V09G310V01305
Resistencia de materiais/V09G310V01304

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Calor e frío				
Materia	Calor e frío			
Código	V09G310V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Termodinámica			

Competencias	
Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, 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 fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha 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 parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, 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 de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais 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 disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
C10	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.
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, 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 sostible con sensibilidade cara temas ambientais.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos	B1 B2 B3 B4 B5 B7	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender as bases físicas da transmisión de calor por condución, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conveción, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos	B1 B2 B3 B4 B6	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8

Contidos	
Tema	
EXERXÍA	EXERXÍA
CICLOS TERMODINÁMICOS	CICLOS MOTORES CICLOS FRIGORÍFICOS
MOTORES TÉRMICOS	MOTORES DE COMBUSTIÓN E EXPLOSIÓN TURBINAS DE VAPOR E DE GAS
MÁQUINAS FRIGORÍFICAS E BOMBAS DE CALOR	MÁQUINAS FRIGORÍFICAS E BOMBAS DE CALOR
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN	TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. LEY DE FOURIER CONDUCCIÓN ESTACIONARIA UNIDIMENSIONAL CONDUCCIÓN MULTIDEMSIONAL NO ESTACIONARIA
TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN	RADIACIÓN TÉRMICA RADIACIÓN SOLAR
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN	FUNDAMENTOS E CORRELACIÓNS DA CONVECCIÓN FLUXOS LAMINAR E TURBULENTO
MESTURAS NON REACTIVAS	MESTURAS NON REACTIVAS

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17.5	35	52.5

Resolución de problemas	12.5	52.5	65
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Seminario	5	10	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. Bases nas que se sustenta. Relación con outras materias. Aplicacións tecnolóxicas
Resolución de problemas	Resolución de problemas-exemplo. Revisión dos problemas que se lles manda facer ós alumnos ó longo do curso
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais no laboratorio que complementan os contidos da materia.
Seminario	Resolución de dudas dos contidos teóricos da materia. Discusión participativa dos alumnos en relación ó entendemento dos conceptos e ideas que vertebran o contido da materia

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames
Prácticas de laboratorio	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames
Seminario	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lección maxistral	Valórase a atención do alumno na clase e o seu aproveitamento continuo e progresivo da materia. Puntúanse as respostas dos alumnos ás preguntas feitas polo profesor ase como as preguntas interesantes que fan os alumnos. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Enviar Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por condución, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conveción, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.	10	C10	D1

Resolución de problemas	Para aqueles alumnos que leven ó día a resolución dos problemas e exercicios que se encarguen ó longo do curso. Valórase a capacidade do alumno para atopar solucións a ditos problemas e exercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Enviar Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por condución, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conveción, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.	15	C10	D1 D2 D3 D4 D7
Prácticas de laboratorio	Para aqueles alumnos que realicen o 100% das prácticas de laboratorio. Valórase a implicación do alumno na realización das prácticas e a súa capacidade para aplicar os contidos teóricos na realización das prácticas experimentais. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Enviar Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por condución, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conveción, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.	5	C10	D1 D4
Seminario	Para aqueles alumnos que participen en todolos seminarios e que leven ó día os traballos que se lles encarguen ó longo do curso. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Enviar Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por condución, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conveción, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.	10	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8

Exame de preguntas de desenvolvemento	Examen escrito de cuestións de teoría e de resolución de problemas e/ou exercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Enviar Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por condución, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conveción, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.	60	C10	D1 D2 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, e superen as probas de avaliación continua, poderán chegar ó examen final cunha renta de catro puntos sobre dez, e poderán alcanzar coa resolución do exame a nota máxima de dez.

Aqueles alumnos que non realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, a máxima puntuación que poderán obter no examen final é un seis.

Dependendo da dispoñibilidade de tempo e programación do curso, poderanse facer exames parciais da materia.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo o exame valorarase sobre 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

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, 2ª ed., Reverté, 2004
Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, 8ª ed., MacGraw-Hill, 2015
Kreith, Frank, **Principios de transferencia de calor**, 7ª ed., Cengage Learning, 2012
Çengel, Yunus A., **Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones**, 4ª ed., McGraw-Hill, 2011

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Explosivos/V09G310V01633
Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G310V01533
Enxeñaría nuclear/V09G310V01632

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102
Física: Física II/V09G310V01202
Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204
Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302
Mecánica de fluídos/V09G310V01305

Outros comentarios

Non se recomenda a matriculación nesta materia mentras non se teña superada a materia Sistemas Térmicos