



E.T.S. de Enxeñaría de Minas

Presentacion

Presentación

La **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MINAS** oferta para el curso académico 2011-2012 una oferta de grados totalmente adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior:

GRADO EN INGENIERIA DE LA ENERGÍA

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde la generación de energía hasta sus distintas aplicaciones, suministrando, además, la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles.

GRADO EN INGENIERIA DE LOS RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales para la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos mineros (rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas mineras y termales) y energéticos (petróleo, gas natural,) en la Tierra y otros recursos geológicos, como el espacio subterráneo, actividades todas ellas que han de llevarse a cabo de forma segura, rentable y ambientalmente aceptable.

La oferta educativa de la **ETSI DE MINAS** se completa como másters profesionalizantes e investigadores que complementan la formación de los titulados y tituladas con aspectos más específicos para perfilar más su currículum profesional.

MÁSTER EN TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL

Forma parte del período de formación del programa de doctorado en "Tecnología medioambiental". Pretende contribuir a desarrollar las bases científicas y tecnológicas de una formación avanzada en ingeniería medioambiental orientada a la explotación y gestión sostenible de recursos naturales, con especial énfasis en la sostenibilidad de los recursos forestales y mineros.

MÁSTER EN TECNOLOGIAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE

Centrado en los ámbitos de la conservación, la arqueología, la arquitectura y la ingeniería, busca proporcionar una formación especializada que prepare a los estudiantes para la redacción, coordinación y dirección de proyectos de protección de bienes del patrimonio inmueble.

Equipo Directivo y Coordinacion

EQUIPO DIRECTIVO:

Director: Pedro Arias Sánchez (parias@uvigo.es)

Subdirectora Xefa de Estudios: Natalia Caparrini Marín (nataliac@uvigo.es)

Subdirector de Infraestructuras e AAE: José Benito Vázquez Dorrió (bvazquez@uvigo.es)

Secretario: Enríque Granada Álvarez (egranada@uvigo.es)

COORDINACION:**Grado de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos:** Natalia Caparrini (nataliac@uvigo.es)**Grado de Ingeniería de la Energía:** Natalia Caparrini (nataliac@uvigo.es)**Master en Tecnología Medioambiental:** Leandro Alejano Monge (alejano@uvigo.es)**Master en Tecnologías para la Protección de Patrimonio Cultural Inmueble:** Julia Armesto (julia@uvigo.es)**Responsable de Programas de Intercambio e RRII**David Patiño Vilas (oriminas@uvigo.es)**Página Web Escuela**<http://webs.uvigo.es/etseminas>**Grao en Enxeñaría da Enerxía****Materias****Curso 2**

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G290V01301	Electrotecnia	1c	6
V09G290V01302	Termodinámica e transmisión de calor	2c	6
V09G290V01303	Tecnoloxía de materiais	1c	6
V09G290V01304	Resistencia de materiais	1c	6
V09G290V01305	Mecánica de fluídos	1c	6
V09G290V01306	Física: Sistemas térmicos	1c	6
V09G290V01401	Xeomática	2c	6
V09G290V01402	Tecnoloxía ambiental	2c	6
V09G290V01404	Mecánica de solos	2c	6
V09G290V01405	Enxeñaría mecánica	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrotecnia**

Materia	Electrotecnia			
Código	V09G290V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Feijoo Lorenzo, Andres Elias			
Profesorado	Feijoo Lorenzo, Andres Elias Quicler Costas, Antonio			
Correo-e	afeijoo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A16	CEE10 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.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B10	CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)CERM11 Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.	A16
(*)CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1
(*)CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
(*)CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5
(*)CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.	B6
(*)CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.	B7

(*)CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc

B10

Contidos	
Tema	
Circuitos monofásicos.	Dipolos, referencias e leis de Kirchoff. Elementos activos e pasivos. Definición de variábeis: tensión, intensidade, potencia. Equivalentes Thévenin. Réxime estacionario sinusoidal. Fasores. Definición de potencia (instantánea, activa, reactiva, complexa, aparente). Enerxía.
Circuitos trifásicos.	Cargas trifásicas características: estrelas e triángulos. Definición de tensión 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. Comportamento de cargas, curvas de demanda e nocións sobre despacho de cargas. Regulación das redes eléctricas: bucles de potencia-frecuencia e tensión.
Máquinas eléctricas rotativas.	Xeradores asíncronos e síncronos: descrición, modelos de cálculo e balances enerxéticos. Sistemas de control de máquinas eléctricas. Utilización de máquinas eléctricas nas redes eléctricas: xeración e consumo.
Transformadores eléctricos.	Transformadores eléctricos: descrición, modelos de cálculo e balances enerxéticos. Aplicacións na rede eléctrica: transformadores de potencia e transformadores de medida (tensión e intensidade).
Outros elementos das redes eléctricas.	Descrición de tipos de condutores e outra aparelatura: illadores, proteccións.
Dimensionamento de circuitos elementais senguado a normativa de baixa tensión.	Criterios de selección de condutores. Normativas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21	63	84
Resolución de problemas e/ou exercicios	7	21	28
Prácticas en aulas de informática	20	8	28
Seminarios	5	5	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Teoría. Explicación do docente.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Problemas. Proposta e resolución na aula.
Prácticas en aulas de informática	Simulación computacional. Proposta de exercicios de simulación numérica en aula informática, a realizar polos alumnos.
Seminarios	Haberá dous seminarios: 1) O sistema eléctrico 2) Dimensionamento de condutores en B.T.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os alumnos poderán enviar consultas por correo electrónico a afeijoo@uvigo.es ou ben asistir ao despacho 139 do Dep. de Enxeñaría Eléctrica.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos poderán enviar consultas por correo electrónico a afeijoo@uvigo.es ou ben asistir ao despacho 139 do Dep. de Enxeñaría Eléctrica.

Prácticas en aulas de informática	Os alumnos poderán enviar consultas por correo electrónico a afeijoo@uvigo.es ou ben asistir ao despacho 139 do Dep. de Enxeñería Eléctrica.
Seminarios	Os alumnos poderán enviar consultas por correo electrónico a afeijoo@uvigo.es ou ben asistir ao despacho 139 do Dep. de Enxeñería Eléctrica.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Proba escrita (exame final).	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba escrita (exame final).	20
Prácticas en aulas de informática	Entrega de resultados das prácticas.	20

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

A. Pastor, J. Ortega, V. Parra, A. Pérez, **Circuitos eléctricos**, UNED,
A. G. Expósito, **Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica**, McGraw Hill,
F. Barrero, **Sistemas de energía eléctrica**, Thomson,
J. J. Grainger-W. D. Stevenson, **Análisis de sistemas de potencia**, McGraw Hill,
J. A. Conejo et al., **Instalaciones eléctricas**, McGraw Hill,
J. Roger, M. Riera, C. Roldán, **Tecnología eléctrica**, Síntesis,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V09G290V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS**Termodinámica e transmisión de calor**

Materia	Termodinámica e transmisión de calor			
Código	V09G290V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
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	Vazquez Vazquez, Manuel			
Profesorado	Santos Navarro, Jose Manuel Vazquez Vazquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código				
A10	CEE4 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.			

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
CEE4 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.	A10
CEE5 Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e a tecnoloxía de materiais.	

Contidos

Tema		
REPASO DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIOS DAREPASO DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIOS DA TERMODINÁMICA. TERMODINÁMICA. ENTROPÍA. EXERXÍA	ENTROPÍA. EXERXÍA	
CICLOS TERMODINÁMICOS	CICLOS MOTORES CICLOS FRIGORÍFICOS	
MOTORES TÉRMICOS	MOTORES DE COMBUSTIÓN E EXPLOSIÓN TURBINAS DE VAPOR E DE GAS	
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN	TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. LEY DE FOURIER CONDUCCIÓN ESTACIONARIA UNIDIMENSIONAL CONDUCCIÓN MULTIDEMSIONAL NO ESTACIONARIA	
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN	FUNDAMENTOS E CORRELACIÓNS DA CONVECCIÓN FLUXOS LAMINAR E TURBULENTO	
TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN	RADIACIÓN TÉRMICA RADIACIÓN SOLAR	
INTERCAMBIADORES DE CALOR	INTERCAMBIADORES DE CALOR	
MEZCLAS NON REACTIVAS. COMBUSTIBLES	MEZCLAS NON REACTIVAS. COMBUSTIBLES	

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	15	27.5
Prácticas de laboratorio	15	20	35
Seminarios	5	20	25
Sesión maxistral	17.5	22.5	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	20	22.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	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, completados con algunha práctica con software específico
Seminarios	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
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. Bases nas que se sustenta. Relación con outras materias. Aplicacións tecnolóxicas

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Nas horas de titorías tradicionais
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nas horas de titorías tradicionais
Seminarios	Nas horas de titorías tradicionais

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Para aqueles alumnos que leven ó día a resolución dos problemas que se encarguen ó longo do curso	10
Prácticas de laboratorio	Para aqueles alumnos que realicen o 100% das prácticas de laboratorio	5
Seminarios	Para aqueles alumnos que participen en todos os seminarios e que leven ó día os traballos que se lle encarguen ó longo do curso	15
Sesión maxistral	Para aqueles alumnos que leven ó día o estudo teórico da materia	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Examen Final	60

Outros comentarios sobre a Avaliación

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, poderán chegar ó examen final cunha rentabilidade 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.

Bibliografía. Fontes de información

MORAN Y SHAPIRO, **Termodinámica**, 2,

ÇENGEL Y BOLES, **Termodinámica**, 5,

MILLS, **Transferencia de Calor**, 1,

KREITH Y BOHN, **Principios de Transferencia de Calor**, 6,

Recomendacións

Outros comentarios

A parte de Termodinámica da materia Termodinámica e Transmisión de Calor (cuarto cuadrimestre), é continuación da materia Física: Sistema Térmicos (tercer cuadrimestre). Nesta última materia impártense os Principios Termodinámicos, cuxo coñecemento é necesario para poder comprender os ciclos termodinámicos e os motores térmicos. Polo que, os alumnos que non haxan superado previamente a materia Física: Sistema Térmicos, ou con escasos coñecementos dos Principios Termodinámicos, teñen poucas posibilidades de superar a materia Termodinámica e Transmisión de Calor.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía de materiais**

Materia	Tecnoloxía de materiais			
Código	V09G290V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Pérez, María del Carmen			
Profesorado	Cabeza Simo, Marta Maria Pérez Pérez, María del Carmen			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	<p>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.</p> <p>Os resultados perseguidos da aprendizaxe céntranse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Comprender os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. □ Comprender a relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. □ Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. □ Adquirir habilidades no manexo dos diagramas e gráficos. □ Ser capaz de interpretar e aplicar normas de ensaios de materiais. □ Adquirir habilidade na realización de ensaios. □ Analizar os resultados obtidos e extraer conclusións dos mesmos. □ Desenvolver rigor científico e metodoloxía experimental no plantexamento e resolución de problemas relacionados coa Tecnoloxía de Materiais. 			

Competencias de titulación

Código			
A11	CEE5 Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e a tecnoloxía de materiais.		
B1	CG1 Capacidade de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.		
B4	CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.		
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.		
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.		
B10	CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc		

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
CEE5 Capacidade para coñecer, comprender e empregar os principios e tecnoloxía de materiais.	A11
CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	B1
CG4 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.	B4
CG5 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.	B5

CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.

B7

CG10 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.

B10

Contidos

Tema

TEMA I. INTRODUCCIÓN	A Ciencia e Enxeñería dos Materiais. Definicións. Tipos de materiais. Evolución e tendencias no seu consumo. Interrelación estrutura - propiedades □ técnicas de procesado. Introducción 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). Caos prácticos.
TEMA IV. ENSAIOS E PROPIEDADES MECÁNICAS	Deformación elástica. Módulo de Young. Deformación plástica. Ensaio de tracción: emprego do diagrama tensión-deformación. Ensaos de flexión e compresión para materiais fráxiles. Dureza: significado. Ensaos de dureza. Ensaos de impacto: tenacidade. Tenacidade á fractura. Mecánica de fractura. Ensaos de fatiga.
TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN	Mecanismo de esvaramento: dislocación 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 peritética. Diagramas de fase (II). Transformacións en estado sólido. Solubilidade parcial en estado sólido (precipitación). Endurecemento por precipitación. Transformacións por cambio alotrópico. Reacción eutectoide. Introducción 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. Metais refractarios. Aliaxes antifricción.
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
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	15	22.5	37.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Traballos de aula	7.5	17.5	25
Prácticas de laboratorio	10	5	15
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Presentacións/exposicións	2.5	12.5	15
Eventos docentes e/ou divulgativos	1	0	1
Prácticas autónomas a través de TIC	0	2.5	2.5
Probas de resposta curta	1	4	5
Informes/memorias de prácticas	0.5	2	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	10	11
Traballos e proxectos	0.5	4	4.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Sesión 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 e/ou exercicios	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.
Traballos de aula	O estudante desenvolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor.
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. Desenvólense en laboratorios dotados co equipamento necesario.
Titoría en grupo	Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o docente o resto dos estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto.
Eventos docentes e/ou divulgativos	Conferencias, charlas, exposicións, mesas redondas, debates... realizados por poñentes de prestixio, que permiten aprofundar ou complementar os contidos da materia.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólense a través das TIC de maneira autónoma.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.

Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.
Presentacións/exposicións	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.
Prácticas de laboratorio	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.
Traballos de aula	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.
Titoría en grupo	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Prácticas autónomas a través de TIC	Realización dos cuestionarios online	5
Probas de resposta curta	Realizarase un exame escrito que constará entre 8 e 10 cuestións curtas	30
Informes/memorias de prácticas	Cada prácticas de laboratorio xenerará un informe que deberán redactar os alumnos de forma individual	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Será un exame escrito que consistirá na resolución de 4 ou 5 problemas	35
Traballos e proxectos	Engloba non somentes a realización dos traballos en grupo, senon a exposición dos mesmos ao resto dos estudantes.	10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

William D. Callister, Jr., **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Reverté,
Donald R., Askeland, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Paraninfo. Thompson Learning,
William Smith, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, Editorial McGraw Hill,
Pat L. Mangonon, **Ciencia de Materiales. Selección y diseño.**, Prentice Hall,

Os tres libros constitúen a bibliografía básica para o seguimento da materia. Recoméndase o cuarto para a elaboración dos traballos e resolución de problemas de selección de materiais.

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Resistencia de materiais/V09G290V01304

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Informática: Estatística/V09G290V01203

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Química: Química/V09G290V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiais				
Materia	Resistencia de materiais			
Código	V09G290V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Caneiro Couce, Alfonso Badaoui Fernandez, Aida			
Profesorado	Baamante Vazquez, Modesto Manuel Antonio Badaoui Fernandez, Aida Caneiro Couce, Alfonso García González, Marcos López-Cancelos Ribadas, Rubén			
Correo-e	acaneiro@siglobal.org aida@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)Objetivo de la asignatura: Calcular tensiones y deformaciones generadas en elementos resistentes elásticos sometidos a acciones exteriores			

Competencias de titulación

Código	
A13	CEE7 Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
B9	CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
B10	CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)Coñecer as diferenzas entre sólido ríxido e sólido *elástico	A13	
(*)Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido *deformable e a relación entre eles	A13	B10
(*)Aplicar o coñecemento adquirido á *determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido *deformable	A13	B1 B2 B9
(*)Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais	A13	B10
(*)Coñecer as relacións entre as diferentes *solicitacións e as tensións que estas orixinan	A13	B10
(*)Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos varra e en estruturas *isostáticas sinxelas	A13	B1 B2 B9 B10
(*)Coñecer as deformacións de elementos varra e dalgunhas estruturas *isotáticas sinxelas	A13	B2 B9 B10
(*)Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións á resolución de problemas *hiperestáticos	A13	B1 B2 B9 B10
(*)Coñecer o fenómeno do *pandeo	A13	B2 B9

(*)Aplicar os coñecementos adquiridos ao *dimensionamiento de elementos varra

A13

B1
B2
B8
B9
B10

Contidos

Tema

(*)Conceptos básicos. Tensións e deformacións. (*)

Sólido *elástico.

(*)*Tracción-*compresión; *cortadura; flexión; (*)

*torsión. Tensións e deformacións

(*)*Solicitacións compostas (*)

(*)Columnas. Fundamentos de *pandeo (*)

(*)Criterios de fallo. *Coeficientes de seguridade (*)

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	22	44	66
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	20	20
Titoría en grupo	5	0	5
Sesión maxistral	5	10	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9
Probas de autoavaliación	0	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 e/ou exercicios	(*)Cada semana se dedicará un tempo a la resolución por parte del alumno de exercicios o problemas propuestos, relacionados con el contenido que se está viendo en el momento.
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas de laboratorio cooperativas con las que se pondrán en práctica los conceptos teóricos vistos en el aula. Tras su realización se deberá hacer un análisis de los resultados obtenidos. Se recogerá un informe de las mismas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	(*)Se plantearán exercicios y/o problemas para resolver de forma autónoma, dando los resultados de los mismos, que permitirán evaluar al alumno el grado de consecución de las competencias de la materia.
Titoría en grupo	(*)Espacio distribuido en varias sesiones a lo largo del curso que permitirá revisar y discutir junto con el tutor cuestiones relacionadas con la asignatura
Sesión maxistral	(*)Se presentarán los aspectos generales de la asignatura de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de más difícil comprensión para el alumno.
	Se utilizará como guía el primer libro citado en la bibliografía y cada semana se indicará en la plataforma Tem@ el contenido que se trabajará durante la siguiente semana, para que el alumno lo pueda trabajar previamente y seguir así las explicaciones con mayor aprovechamiento.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	
Titoría en grupo	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	(*)Se valorará la entrega de los informes de la prácticas y su contenido según las pautas dadas antes de su realización.	10
	Sólo se tendrá en cuenta la calificación derivada de la entrega de los informes, si estos representan el 50% o más de la totalidad.	

Resolución de problemas e/ou ejercicios (*)Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura, consistente en la resolución por parte del alumno de problemas y/o cuestiones teóricas breves.
La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma.

90

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

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

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

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluidos				
Materia	Mecánica de fluidos			
Código	V09G290V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluidos			
Coordinador/a	Casares Penelas, Jose Carlos			
Profesorado	Casares Penelas, Jose Carlos			
Correo-e	ccasares@detec-admc.com			
Web				
Descrición xeral	<p>Se requieren conocimientos previos de matemáticas, ecuaciones diferenciales, física y mecánica. Se trata de obtener conocimiento y comprensión de los principios básicos de la Mecánica de Fluidos necesarios para analizar cualquier sistema en el que un fluido sea el medio de trabajo. Estos principios se requieren en diseño de maquinaria hidráulica, lubricación, sistemas de calefacción y ventilación, diseño de instalaciones de tuberías para el transporte de fluidos, estudios de modelos, medios de transporte, aerodinámica de estructuras y edificaciones y estudios de modelizaciones utilizando la mecánica de fluidos computacional.</p>			

Competencias de titulación	
Código	
A15	CEE9 Coñecemento dos principios de mecánica de fluidos e hidráulica.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B4	CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
B9	CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
B10	CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc

Competencias de materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
CEE9 Coñecemento dos principios de mecánica de fluidos e hidráulica.	A15
CG1 Capacidad de relacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1
CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.	B2

CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar.	B4
CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5
CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.	B6
CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor. manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para ello.	B7
CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	B8
CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	B9
CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas.	B10

Contidos

Tema

I. FLUÍDOS.CONCEPTOS FUNDAMENTALES.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tensión de cortadura. 2. Fluído como medio continuo. 3. Características de los fluídos. 4. Viscosidad. 5. Esfuerzos sobre un fluído.
II.ESTUDIO GENERAL DEL MOVIMIENTO DE FLUÍDOS.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campo de velocidades. 2. Líneas de corriente. 3. Clases de flujos. 4. Sistemas y volúmenes de control. 5. Integrales extendidas a volúmenes fluídos. 6. Ecuación de continuidad. 7. Ecuación de conservación de la cantidad de movimiento. 8. Ley de Navier-Poisson. 9. Ecuación de la energía aplicada a volúmenes de control.
III.ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FLUIDODINÁMICA.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parámetros adimensionales. 2. Naturaleza del análisis dimensional. 3. Teorema Pi de Buckingham. 4. Grupos adimensionales de importancia en Mecánica de Fluídos. 5. Semejanza.
IV.MOVIMIENTO LAMINAR.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Movimiento laminar permanente. 3. Efecto de longitud finita del tubo. 4. Pérdida de carga. 5. Estabilidad de corriente laminar.
V.MOVIMIENTO TURBULENTO.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Pérdida de carga. 3. Fórmulas empíricas para flujo en tuberías.
VI.MOVIMIENTOS DE LÍQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCIÓN VARIABLE.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Pérdidas menores. 3. Tubería acoplada a una bomba. 4. Tuberías ramificadas. 5. Tuberías en serie. 6. Tuberías en paralelo. 7. Redes de tuberías.

VII.FLUJO PERMANENTE EN CANALES.

1. Introducción.
2. Clasificación de flujos con superficie libre.
3. Geometrías.
4. Ecuaciones para flujo uniforme.
5. Sección más eficiente.
6. Conceptos de energía en flujos por canal abierto.
7. Sección transversal generalizada.
8. Utilización de la ecuación de la energía en transiciones.
9. Pérdidas de energía.
10. Medición de flujo.
11. Ecuación de cantidad de movimiento.
12. Salto hidráulico.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	27	45	72
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	22	22
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Titoría en grupo	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	17	23	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	0	3	3

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición directa, verbal, en el aula, por parte del profesor de los temas indicados en el programa de la materia. Sería recomendable que el alumno hubiera leído el correspondiente tema y aportara cuestiones sobre las que le hubieran surgido dudas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Los alumnos resolverán los problemas propuestos por el profesor, al que podrán consultar en los horarios establecidos para tutorías. La entrega de los resultados será evaluable, siempre y cuando tengan un nivel aceptable.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán tres prácticas de laboratorio con la finalidad de clarificar conocimientos adquiridos en el aula. Le serán facilitadas las pertinentes guías para cada práctica de tal forma que, tras la toma de datos, puedan devolver al profesor los resultados de las mediciones realizadas.
Titoría en grupo	Con ello se pretende hacer un seguimiento próximo al alumno así como tratar de resolver cualquier dificultad de comprensión relacionada con la materia en estudio.
Resolución de problemas e/ou exercicios	El profesor propone a los alumnos una serie de problemas para intentar su resolución. Con anterioridad a que sean resueltos por parte de alumnos y/o profesor en clase, cada alumno habrá entregado los resultados de su trabajo con el fin de que sea observada la evolución del alumno.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante el tiempo que el alumno tiene para resolver las cuestiones planteadas por el profesor, podrá consultarlo -a título individual- acerca de las dudas que le surjan. Las tutorías en grupo están diseñadas a orientar y ayudar -en lo posible- a la comprensión de los contenidos de la materia y a la realización de los trabajos propuestos. En todo momento -utilizando las tutorías en grupo o individuales- el alumno podrá consultar las dudas que pudieran surgirle para la realización de los trabajos propuestos.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Durante el tiempo que el alumno tiene para resolver las cuestiones planteadas por el profesor, podrá consultarlo -a título individual- acerca de las dudas que le surjan. Las tutorías en grupo están diseñadas a orientar y ayudar -en lo posible- a la comprensión de los contenidos de la materia y a la realización de los trabajos propuestos. En todo momento -utilizando las tutorías en grupo o individuales- el alumno podrá consultar las dudas que pudieran surgirle para la realización de los trabajos propuestos.
Titoría en grupo	Durante el tiempo que el alumno tiene para resolver las cuestiones planteadas por el profesor, podrá consultarlo -a título individual- acerca de las dudas que le surjan. Las tutorías en grupo están diseñadas a orientar y ayudar -en lo posible- a la comprensión de los contenidos de la materia y a la realización de los trabajos propuestos. En todo momento -utilizando las tutorías en grupo o individuales- el alumno podrá consultar las dudas que pudieran surgirle para la realización de los trabajos propuestos.

Avaliación		
	Descripción	Cualificación
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Será evaluable la capacidad de los alumnos para resolver problemas relacionados con los diferentes temas programados. Se realizará una serie de entregas obligatorias por parte de los alumnos en fechas a determinar.	25
Prácticas de laboratorio	Las mediciones y los resultados de éstas pedidos en la memoria de cada práctica serán evaluados con el 15% del total de la nota. La entrega de las memorias será obligatoria.	15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Esta prueba coincidirá con el exámen final y será realizada una vez finalizadas las clases.	60

Outros comentarios sobre a Avaliación

Todas las entregas de trabajos programados por el profesor serán obligatorias, aunque no todas ellas serán evaluables. En la segunda convocatoria se mantendrán las calificaciones de los problemas resueltos de forma autónoma, de los trabajos de aula y de cualesquiera otros realizados, por lo que los alumnos solo realizarán la prueba de respuesta larga en la fecha indicada en el calendario de exámenes del mes de Julio.

Bibliografía. Fontes de información

A. Barrero Ripoll y otros, **Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos.**, Mc Graw Hill,
G. Batchelor, **An introduction to fluid dynamics**, Cambridge Univ. Press,
J.M. Hernández Krahe, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, UNED,
C. Mataix, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, Editorial del Castillo,
A. Crespo, **Mecánica de Fluidos**, Ed. Thomson,
Fox-McDonald, **Introducción a la Mecánica de Fluidos**, Mc-Graw Hill,

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102
Física: Física II/V09G290V01202
Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204
Enxeñaría mecánica/V09G290V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Sistemas térmicos				
Materia	Física: Sistemas térmicos			
Código	V09G290V01306			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
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	Granada Alvarez, Enrique			
Profesorado	Eguia Oller, Pablo Granada Alvarez, Enrique			
Correo-e	egranada@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	El objetivo de la asignatura es que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para poder abordar proyectos ingenieriles donde la energía térmica esté implicada teniendo en cuenta la interacción entre sistemas y como afectan dichas interacciones a las propiedades térmicas de de las sustancias que los configuran. Se busca con un enfoque clásico macroscópico entender, perfeccionar y mejorar el rendimiento de aquellos procesos en los que haya intercambio de energía en general y térmica en particular.			

Competencias de titulación	
Código	
A4	CEFB4 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.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B4	CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias de materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
CEFB4 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.	A4
CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1
CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.	B2
CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	B4
CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.	B7
CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales	B8

Contidos	
Tema	
FUNDAMENTOS	Conceptos fundamentales. Unidades. Sistemas de Unidades. Energía.
PRINCIPIO CERO DE LA TERMODINÁMICA	Equilibrio Térmico, Principio Cero y Temperatura. Termometría.
ECUACIÓN DE ESTADO TÉRMICA Y PROPIEDADES OBSERVABLES DE UN SISTEMA	Ecuación de estado térmica. Propiedades térmicas de un sistema. Gases ideales. Ecuaciones de estado de los gases reales.
TRABAJO Y PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA EN SISTEMAS CERRADOS. PROPIEDADES ENERGÉTICAS DE UN SISTEMA	Trabajo en termodinámica. Trabajo adiabático. Primer Principio de la Termodinámica. Energía interna. Entalpía. Propiedades energéticas de un sistema. Capacidades caloríficas. Propiedades energéticas de un sistema. Coeficientes calorimétricos.
PRIMER PRINCIPIO EN SISTEMAS ABIERTOS Y CICLOS.	Sistemas con flujo. Energía de flujo. Análisis del Primer Principio para un volumen de control. Aplicaciones del Primer Principio a sistemas abiertos con flujo si/no estacionario.
TRANSFORMACIONES DE UN SISTEMA GASEOSO.	Transformaciones de un gas ideal. Transformaciones politrópicas.
EL SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.	Enunciados tradicionales del Segundo Principio. Teoremas de Carnot. Temperatura termodinámica. Entropía. Segundo principio para un volumen de control.
PROPIEDADES TERMODINÁMICAS EN SISTEMAS DE UN COMPONENTE.	Cambios de fase en fase en la superficie PvT. Calculo de propiedades termodinámicas mediante tablas y diagramas.
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS TERMODINÁMICO DE LAS MÁQUINAS TÉRMICAS.	Las máquinas térmicas. Motores de combustión interna y externa. Instalaciones de Turbina de Gas. Instalaciones de Turbina de Vapor. Ciclos de refrigeración y criogénicos.
SISTEMAS MULTICOMPONENTES	Equilibrios de fases en sistemas multicomponentes. Equilibrio en reacciones químicas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	15	27.5
Prácticas de laboratorio	15	20	35
Seminarios	5	20	25
Sesión maxistral	17.5	22.5	40
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	20	22.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación, análise, resolución e debate de un problema ou exercicio planteado en las sesiones magistrales para la consolidación de los contenidos del tema tratado.
Prácticas de laboratorio	Actividades desarrolladas en laboratorio de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas con la materia. Se deberá entregar la memoria de prácticas a final de cada práctica y evaluará para la nota final.
Seminarios	Plantamiento de casos a través de una serie de actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia.
Sesión maxistral	Exposición por parte de los profesores de los contenidos de la materia. Previamente a la explicación en sesión magistral se recomendará la lectura del tema a tratar.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tiempo dedicado por los profesores para atender a las necesidades y consultas de los alumnos relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por los profesores) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma virtual TEMA).

Prácticas de laboratorio Tiempo dedicado por los profesores para atender a las necesidades y consultas de los alumnos relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por los profesores) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de la plataforma virtual TEMA).

Avaliación

	Descripción	Cualificación
Prácticas de laboratorio	Evaluación continua a través de los informes/memorias de prácticas realizadas.	30
Pruebas de respuesta larga, de desenvolvimiento	Examen escrito de cuestiones de respuesta tipo test y examen escrito de resolución de problemas y/o ejercicios	70

Otros comentarios sobre a Avaliación

Para poder examinarse es necesario realizar las prácticas y entregar sus correspondientes memorias. La validez de las prácticas es de un curso académico.

En la 1ª convocatoria la nota final será la suma de las notas de las prácticas (hasta el 30%) y del examen (hasta el 70%). No podrán aprobar la asignatura los alumnos que en el examen no obtengan al menos un 3 puntuado sobre 10.

En la 2ª convocatoria el examen puntuará el 100% de la nota final.

Bibliografía. Fontes de información

Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, 2009,

Moran, M. J., **Fundamentos de termodinámica técnica**, 2004,

José Agüera Soriano, **Termodinámica lógica y motores térmicos**, 1999,

Smith, J. M., **Introducción a la termodinámica en ingeniería química**, 2007,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xeomática				
Materia	Xeomática			
Código	V09G290V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Arias Sánchez, Pedro			
Profesorado	Arias Sánchez, Pedro			
Correo-e	parias@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia búscase que os alumnos adquiran conceptos relacionados coa utilización de diferentes tipos de sensores (topográficos e fotogramétricos) para a elaboración de mapas e planos a diferentes escalas.			

Competencias de titulación	
Código	
A14	CEE8 Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B4	CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.

Competencias de materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna	A14 B1
Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	A14 B5
Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar	A14 B4
Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.	A14 B7
Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas	A14 B3
Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.	A14

Contidos	
Tema	
Fuentes de captura de información para la elaboración de planos topográficos	Fuentes de datos en soportes clásicos Fuentes de datos en soporte digital Fuentes de datos en red. Información disponible a través de Internet
Fundamentos de la topografía. Instrumentos topográficos	Instrumentos simples Instrumentos compuestos Estación Total
Levantamientos topográficos	Métodos planimétricos Métodos Altimétricos

Fundamentos de la fotogrametría	Principios de fotogrametría Cámaras fotogramétricas Restituidores fotogramétricos
Fotogrametría aérea	Fundamentos de la fotogrametría aérea Proyecto de vuelo Cámaras aereotransportadas
Fotogrametría terrestre	Fundamentos de la fotogrametría terrestre Cámaras fotogramétricas terrestres Planificación de un proyecto de ejecución
Sensores LIDAR	Fundamentos de los sensores lidar Tipos de sensores

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	7	12
Prácticas de laboratorio	12.5	35	47.5
Prácticas en aulas de informática	10	5	15
Titoría en grupo	2.5	0	2.5
Sesión maxistral	20	30	50
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Probos de tipo test	0.5	5	5.5
Traballos e proxectos	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 e/ou exercicios	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 de informática	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.
Sesión 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	Atención as dúbidas e preguntas plantexadas polos alumnos, no desenvolvemento das prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como nas tutorías.
Prácticas en aulas de informática	Atención as dúbidas e preguntas plantexadas polos alumnos, no desenvolvemento das prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como nas tutorías.
Titoría en grupo	Atención as dúbidas e preguntas plantexadas polos alumnos, no desenvolvemento das prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como nas tutorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	Seguirase un proceso de avaliación continua a través do seguimento do traballo nas prácticas de laboratorio	20
Prácticas en aulas de informática	Seguirase un proceso de avaliación continua a través do seguimento do traballo nas prácticas de aula de informática	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas de resolución de problemas e exercicios.	40
Probos de tipo test	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas tipo test.	10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Paul R. Wolf, Russell C. Brinker, **Topografía : novena edición**, 1998,

Carpio Hernández, Juan Pedro, **Redes topométricas**, 2001,

Corral Manuel de Villena, Ignacio de, **Topografía de obras**, 2001,

Sanjosé Blasco, José Juan de, **Topografía para estudios de grado : geodesia, cartografía, fotogrametría, topografía (instrumentos, métodos y aplicaciones), replanteo, seguridad del topógrafo en el trabajo**, 2009,

Santamaría Peña, Jacinto, **Problemas resueltos de topografía práctica**, 1999,

Mercedes Delgado Pascual, **Problemas resueltos de topografía**, 2000,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Informática: Estadística/V09G290V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía ambiental**

Materia	Tecnoloxía ambiental			
Código	V09G290V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Barrionuevo Gimenez, Rafael			
Profesorado	Barrionuevo Gimenez, Rafael Castro Rios, Rosalia			
Correo-e	rbarrio@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código

Competencias de materia

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

(*)PROXECTOS Interrelacionar o proxecto co medio ambiente. Aplicar unhas técnicas *adaptativas ao tipo de proxecto. Construción de *balsas e *escombreras con criterios *medioambientales. Identificar as alteracións e agresións ao medio físico, así como a avaliación e impacto das mesmas. Controlar, previr e corrir as alteracións das diversas actividades derivadas do proxecto. Caracterizar e controlar a *erosión e a *sedimentación, así como a construción de obras *estructurales de control. A integración *paisajística e a *simulación por ordenador de *cuencas *visuales, estados finais de ocas, etc. Usos potenciais dos terreos afectados polas actividades. Factores ambientais a afectan á restauración da *vegetación. A selección adecuada de especies *vegetales, así como a metodoloxía de *implantación adecuada. A avaliación técnico económica dos proxectos de restauración. Técnicas *audiovisuales de *simulación e exposición de E.I.A. *RESIDUOS Interrelacionar a xeración dos *residuos sólidos e o seu *problemática co medio ambiente. Aplicando unhas técnicas *adaptativas que permitan identificar as alteracións e agresións ao medio físico, a avaliación de impactos ambientais, así como proporcionar a recuperación dos terreos afectados por este tipo de actividades. *Tecnificar o deseño e o *almacenamiento de *vertederos de *residuos con criterios *geolóxico ambientais, así como coñecer as técnicas de *reciclaje para *residuos sólidos. Contemplan o marco legal das actividades de *residuos convencionais e *residuos *tóxicos e perigosos. Coñecer o sistema *operacional de *residuos sanitarios sólidos. O seu *problemática, a política a seguir, a súa clasificación, os riscos que suscitan, o seu tratamento e *envasado, o seu *eliminación. Contemplan as técnicas de emprazamento *geolóxico, así como as de *almacenamiento de *residuos *radioactivos. Estudo do *almacenamiento de *residuos *radioactivos en formacións *geolóxicas estables: formacións *graníticas e *domos *salinos. Coñecemento básico das instalacións de superficie e subterráneas asociadas aos *repositorios de materiais *radioactivos. Establecemento das condicións de clausura e seguridade dos *repositorios de material *radioactivo. *Residuos Industriais. Industria pesada. *INGENIERIA *ATMOSFERICA E *CONTAMINACIÓN SUPERFICIAL MARIÑA Conceptos básicos de emisión e *inmisión Bases da *contaminación *atmosférica. *Meteorología e *modelización Modelos *gaussianos de *contaminación *atmosférica Efectos *atmosféricos e o seu *incidencia na *dispersión da *contaminación superficial de medios mariños. Nocións de *náutica básica. Ventos, correntes mareas e *dispersión. Control da *contaminación superficial. SEGURIDADE E MEDIO AMBIENTE Lexislación: Directivas europeas de seguridade en accidentes maiores. Seguridade e *higiene no traballo. *Recomendacións do *INSHT *Incidencia dos accidentes maiores sobre o medio ambiente Estudo de árbores de fallos Plan de urxencia interior Plan de urxencia exterior *Isocronas e tempos de resposta. Grandes instalacións. SISTEMAS DE CALIDADE Sistemas de *normalización: *AEN. *CTN. *ISO. *EMAS. Outras. Sistemas de Xestión *normalizados:- Calidade-Medio Ambiente- Seguridade Control dos Sistemas de Xestión: *Auditorias

Contidos

Tema

(*)A *MINERÍA E O MEDIO AMBIENTE	(*)
(*)TIPOS DE EXPLOTACIÓN *MINERAS	(*)
(*)*ESCOMBRERAS	(*)
(*)IDENTIFICACIÓN DE ALTERACIÓN E A *EVALUACIÓN DO I.A.	(*)
(*)CONTROL E *PREVENCIÓN DO PO	(*)
(*)CONTROL E *PREVENCIÓN DO RÚIDO	(*)
(*)CONTROL E *PREVENCIÓN DA *CONTAMINACIÓN DO AUGA	(*)
(*)CONTROL DAS VIBRACIÓN E ONDA AÉREA	(*)
(*)CONTROL DE *HUNDIMIENTOS *MINEROS	(*)
(*)CONTROL DA *EROSIÓN E *SEDIMENTACIÓN . OBRAS *ESTRUCTURALES	(*)
(*)INTEGRACIÓN *PAISAJÍSTICA, CRITERIOS E TÉCNICAS USOS POTENCIAIS DOS TERREOS AFECTADOS POLAS ACTIVIDADES *MINERAS	(*)
(*)FACTORES AMBIENTAIS QUE AFECTAN Á RESTAURACIÓN DA *VEGETACIÓN	(*)
(*)ANÁLISE E PREPARACIÓN DOS TERREOS PARA EFECTUAR A *REVEGETACIÓN	(*)
(*)SELECCIÓN DE ESPECIES *VEGETALES	(*)
(*)*IMPLANTACIÓN DA *VEGETACIÓN	(*)
(*)AVALIACIÓN ECONÓMICA DOS PROXECTOS DE RESTAURACIÓN	(*)
(*)*SEGUIMIENTO E CONTROL	(*)
(*)DESEÑO DE ESCALAS DE PECES	(*)
(*)Introdución aos vertidos urbanos	(*)
(*)Os sistemas urbanos de *saneamiento	(*)
(*)*Residuos sólidos urbanos	(*)1.3.1. Impactos ambientais dos *residuos sólidos urbanos.1.3.1.1. Impactos ambientais dos *residuos sólidos urbanos.1.3.1.2. Impactos sobre o sistema adoito-planta.1.3.1.3. *Contaminación por metais nos chans urbanos.1.3.1.4. O papel dos *microorganismos nas actividades.1.3.1.5. *Focos potenciais de *contaminación *puntual en augas subterráneas.1.3.1.6. Impacto ambiental do vertido de *residuos sólidos urbanos en poboacións pequenas.1.3.1.7. *Determinación da *permanencia dos efectos *contaminantes dun *vertedero de *residuos sólidos urbanos.1.3.1.8. Contido en compostos *nitrogenados das augas subterráneas debido aos *residuos sólidos urbanos.1.3.1.9. Fontes *difusas de *contaminación. 1.3.2. Recuperación dos *residuos sólidos urbanos.1.3.2.1. Recuperación e reciclado.1.3.2.2. Utilización *agrícola dos *residuos sólidos urbanos e técnicas de *compostaje.1.3.2.3. Efectos dos lodos *residuales sobre as propiedades dos chans.1.3.2.4. O papel e os *residuos urbanos.1.3.2.5. O *recicleje do papel e *cartón.1.3.2.6. Usos do papel e do *cartón reciclado.1.3.2.7. O *reciclaje do vidro.1.3.2.8. Sensibilidade social fronte á recolleita *selectiva. 1.3.3. Sistemas pasivos de *depuración mediante de *lagunaje.
(*)Deseño e *almacenamiento de *vertederos de *residuos e plantas de tratamento	(*)1.4.1. *Territorialización e xestión.1.4.2. Producción de *R.*S.Ou. *Determinación da produción de *residuos.1.4.3. Recolleita. Instalacións de transporte e *transferencia.1.4.4. Instalacións *complementarias.1.4.5. Instalacións *complementarias para o tratamento de *residuos *tóxicos e perigosos.1.4.6. Plantas tipo.1.4.7. Deseño de *vertederos controlados.1.4.8. Tratamento de *lixiviados.1.4.9. Planta de *lixiviados. 1.4.10. *Aprovechamiento do *Biogas.1.4.11. Custos asociados.
(*)Marco legal dos *residuos sólidos urbanos	(*)
(*)*Residuos sanitarios sólidos	(*)1.6.1. Introdución.1.6.2. *Problemática actual dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.3. Política e lexislación na Unión Europea.1.6.4. Clasificación e definición dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.5. Riscos derivados dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.6. *Envasado dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.7. Tratamento e *eliminación dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.8. *Residuos *radioactivos sólidos.1.6.9. *Residuos *citostáticos.1.6.10. Plantas *incineradoras de *residuos sólidos sanitarios

(*)RESIDUOS *RADIOACTIVOS DE ALTA ACTIVIDADE

(*)2.1. Introducción 2.2. *Almacenamiento en formaciones *geológicas profundas 2.3. Diseño conceptual do *repositorio 2.4. *Residuos considerados: formas e cantidades. 2.5. *Almacenamiento en formaciones *graníticas. 2.5.1. O emprazamento de referencia: *idoneidad e formación *alojante. 2.5.2. Características do *repositorio. 2.5.2.1. Descripción xeral 2.5.2.2. *Cápsula, 2.5.2.3. Instalacións de superficie 2.5.2.4. Instalacións subterráneas 2.5.2.5. Operación do *repositorio 2.5.2.6. Clausura do *repositorio 2.5.2.7. A seguridade do *repositorio: observacións xerais, seguridade *operacional, seguridade *post-clausura. 2.5.2.8. Custos. 2.6. *Almacenamiento en formaciones *salinas. 2.6.1. O emprazamento de referencia: *idoneidad e formación *alojante. 2.6.2. Características do *repositorio. 2.6.1.1 Descripción xeral 2.6.2.2. *Cápsula, 2.6.2.3. Instalacións de superficie 2.6.2.4. Instalacións subterráneas 2.6.2.5. Operación do *repositorio 2.6.2.6. Clausura do *repositorio 2.6.2.7. A seguridade do *repositorio: observacións xerais, seguridade *operacional, seguridade *post-clausura. 2.6.2.8. Custos.

(*)INTRODUCCIÓN Á *CONTAMINACIÓN *ATMOSFÉRICA

(*)3.1. Fundamentos *meteorolóxicos. 3.1.1. Aspectos xerais 3.1.2. A circulación xeral *atmosférica 3.1.3. *Ciclones e *anticiclones 3.2. Conceptos e criterios de emisión e *inmisión 3.3. Conceptos e criterios de difusión. 3.3.1. Introducción 3.3.2. Principais criterios de difusión 3.3.3. Fórmulas de *sobreelevación de *penachos 3.3.4. Fundamentos teóricos 3.3.5. Introducción á altura da capa de mestura. 3.3.6. Métodos e procesos de cálculo 3.4. Avaliación da difusión *atmosférica de *contaminantes. 3.4.1. Obxecto 3.4.2. Ámbito de aplicación 3.4.3. Fórmulas de cálculo 3.5. Sistemas de *eliminación de particular en *efluentes *gaseosos contaminados. 3.6. Sistemas de *eliminación de *contaminantes *gaseosos nos *efluentes. 3.7. Custos asociados ao tratamento de *efluentes *gaseosos contaminados. 3.8. *Prevención da *contaminación *atmosférica. 3.9. Control e Vixilancia Medio Ambiental

(*)RESIDUOS PROCEDENTES DA INDUSTRIA *MINERA DO *CARBÓN

(*)

(*)RESIDUOS *SIDERÚRGICOS DE FACTORÍAS *INTEGRALES

(*)

(*)RESIDUOS PROCEDENTES DA *SIDERURGIA NON *INTEGRAL

(*)

(*)RESIDUOS PROCEDENTES DA *METALURGIA NON *FÉRREA

(*)

(*)XESTIÓN *INTEGRAL DE *CHATARRAS NON *FÉRREAS

(*)

(*)RESIDUOS PROCEDENTES DA INDUSTRIA *TERMOELÉCTRICA

(*)

(*)INTRODUCCIÓN ÁS AUGAS *RESIDUALES INDUSTRIAIS

(*)

(*)AUGAS PROCEDENTES DA INDUSTRIA *AUTOMOVILÍSTICA

(*)

(*)AUGAS INDUSTRIAIS E *APROVECHAMIENTO DOS *RESIDUOS INDUSTRIAIS

(*)

(*)INTRODUCCIÓN Á *MODELIZACIÓN E *SIMULACIÓN DE PROCESOS AMBIENTAIS

(*)

(*)INDUSTRIA *ENERGÉTICA NUCLEAR

(*)

(*)INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN AMBIENTAL

(*)

(*)LEXISLACIÓN AMBIENTAL NA INDUSTRIA

(*)

(*)

(*)

(*)INTRODUCCIÓN ÁS *AUDITORIAS

(*)

(*)

(*)

(*)INDUSTRIA *ENERGÉTICA DO *PETRÓLEO

(*)

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	30	60
Estudo de casos/análises de situacións	10	10	20
Prácticas en aulas de informática	20	20	40
Saídas de estudo/prácticas de campo	15	15	30

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

Metodoloxía docente

Descripción

Sesión maxistral
Estudo de casos/análises de situacións
Prácticas en aulas de informática
Saídas de estudo/prácticas de campo

Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Sesión maxistral	
Estudo de casos/análises de situacións	
Saídas de estudo/prácticas de campo	

Avaliación

	Descripción	Cualificación
Prácticas en aulas de informática		0

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de solos**

Materia	Mecánica de solos			
Código	V09G290V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Araújo Fernández, María			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web				

Descrición xeral En esta materia se pretende que el alumno conozca la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en el ámbito de la geotecnia y la mecánica de suelos y rocas. Los conocimientos a adquirir en esta materia se van a centrar en comprender los aspectos básicos de las leyes de la elasticidad, elasto-plasticidad, flujo de agua en medios continuos, consolidación y resistencia que rigen el comportamiento de los suelos y rocas. Conocer el proceso experimental de caracterización, clasificación y ensayos de resistencia y consolidación en suelos y rocas. Dominar las técnicas actuales disponibles para el diseño de muros de contención y cimentaciones. Estas nociones de carácter tanto teórico como práctico, deben permitir al alumno resolver problemas reales y comprender que la tecnología desarrollada en este ámbito, aunque se basa en los conocimientos científicos, tiene como objetivo primordial tomar decisiones de diseño y resolver problemas en un contexto en el que la variabilidad de los parámetros de entrada influyen muy significativamente en los resultados, al proyectarse las obras en un medio natural.

Competencias de titulación

Código	
A12	CEE6 Coñecemento de xeotecnia e mecánica de solos e de rochas.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B4	CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
B9	CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
B10	CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
CERM6 Coñecemento de geotecnia e mecánica de chans e de rocas.	A12
CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos,interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	B1

CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.	B2
CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	B4
CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5
CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.	B6
CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.	B7
CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	B8
CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.	B9
CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	B10

Contidos

Tema	
GEOTECNIA Y MECÁNICA DE ROCAS	Reconocimiento geotécnico de los macizos rocosos. Comportamiento y propiedades mecánicas de las rocas, de las discontinuidades y de los macizos rocosos.
DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS	Definición de suelo y su origen geológico. Curvas granulométricas. Plasticidad de los suelos. Límites de Atterberg. Clasificación de los suelos (Casagrande, H.R.B.). Propiedades índice.
ESFUERZO Y DEFORMACIÓN EN UNA MASA DE SUELO	Principio de esfuerzo efectivo. Estado tensional en un punto de una masa de suelo. Estado tensional debido al propio peso. Estado tensional debido a cargas aplicadas. Asentamientos elásticos.
TEORÍA DE LA FILTRACIÓN Y FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	Flujo estacionario. Flujo de filtración ascendente. Flujo bajo estructuras de contención. Flujo a través de presas de tierra.
TEORÍA DE LA CONSOLIDACIÓN Y ANÁLISIS DEL ASENTAMIENTO. RESISTENCIA AL CORTE	Teoría de la consolidación vertical de Terzaghi. Ensayo de consolidación vertical. Análisis de asentamientos. Precarga. Resistencia al corte.
PRESIÓN LATERAL DE TIERRAS Y MUROS DE CONTENCIÓN	Estados activo y pasivo de Rankine. Estado de reposo. Muros de gravedad y en voladizo. Muros encorados y de gaviones. Muros de tierra armada. Tablestacados y excavaciones apuntaladas. Muros pantalla.
CIMENTACIONES	Carga admisible de cimentaciones superficiales en arcilla. Carga admisible de cimentaciones superficiales en arena. Ensayo de penetración in-situ. Diseño de cimentaciones superficiales. Capacidad portante de pilotes de arcilla. Capacidad portante de pilotes de arena.
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS EN EDIFICACIÓN	Calicatas. Penetrómetros. Identificación de riesgos. Redacción de informes.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	27.5	30	57.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	30	42.5
Prácticas de laboratorio	7.5	15	22.5
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	10	10
Informes/memorias de prácticas	2.5	10	12.5

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

Metodología docente	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la materia.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Formulación, análisis y resolución de un problema o ejercicio planteado en las sesiones magistrales para la consolidación de los contenidos del tema tratado. Éstos podrán recogerse y evaluar en la nota final.
Prácticas de laboratorio	Actividades desarrolladas en laboratorio para la aplicación de los conocimientos adquiridos a situaciones concretas, y para la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Se deberá entregar una memoria de prácticas que evaluará para la nota final.
Tutoría en grupo	Tiempo reservado para atender y resolver las dudas del alumnado, con el objeto de guiar el proceso de aprendizaje y afianzar o concretar con casos reales los contenidos dados en las sesiones magistrales.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Tutoría en grupo	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

Avaliación

	Descripción	Cualificación
Sesión magistral	Examen escrito de cuestiones de respuesta corta. Examen escrito de resolución de problemas y/o ejercicios. Cada una de las partes del examen evalúa un 35%.	70
Prácticas de laboratorio	Evaluación a través de los informes/memorias de prácticas realizadas.	15
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Evaluación continua a través de los problemas y ejercicios realizados tanto durante las horas presenciales como en horas de trabajo autónomo del alumno.	15

Otros comentarios sobre la Avaliación

En la primera convocatoria, es necesario realizar y entregar los trabajos (resolución de ejercicios/problemas y las memorias de prácticas de laboratorio) propuestos durante el curso. En este caso, la calificación la nota final será la suma de las notas de los trabajos (hasta el 30%) y del examen (hasta el 70%).

En convocatorias posteriores del mismo curso, el examen puntuará el 100% de la nota final.

Bibliografía. Fuentes de información

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.

Calavera, J. Cálculo de Estructuras de Cimentación, Intemac., 2000.

Jiménez Salas, J. Geotecnia y Cimientos. Editorial Rueda, 1981.

Ayala Carcedo, F.J. Manual de Ingeniería de Taludes. Instituto Tecnológico Geominero de España, 1987.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría mecánica**

Materia	Enxeñaría mecánica			
Código	V09G290V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Pelaez Lourido, Gerardo			
Profesorado	Pelaez Lourido, Gerardo			
Correo-e				
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A49	CEE43 Conocer los sensores para medida de variables físicas.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B4	CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
B9	CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
B10	CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)Competencias *específicasCEE12 Coñecementos e capacidades para o cálculo, construción e deseño de máquinas.Competencias *generalesCG1 Capacidade de interrelacionar todos	A49	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10

Contidos

Tema

1. Fundamentos de cinemática de mecanismos planos.	<p>Conceptos preliminares : máquina y mecanismo. Sistema Mecánico. Componentes de un mecanismo: Barras. Barras con denominación particular según criterio funcional o topológico. Grados de libertad.- Tipos de movimiento.- Pares cinemáticos o Juntas. Variables del par o coordenadas articulares. Pares inferiores y superiores. Binarios y ternarios. Cierres de fuerza y forma. Movimiento relativo de sólidos en contacto. Construcción tecnológica de pares. Mecanismo plano y espacial. Inversión cinemática. Inversiones cinemáticas del mecanismo biela manivela y de un sistema simple de engranes. Movilidad. Criterios de Movilidad. Geometrías particulares. Ligaduras impropias. Mecanismo de cuatro barras: descripción y aplicaciones. Posiciones límite, ventaja mecánica. Ley de Grashof. Variantes cinemáticamente equivalentes del mecanismo de cuatro barras. Curvas de acoplador. Otros mecanismos: de movimiento intermitente, de retorno rápido, de línea recta.</p>
2. Análisis vectorial de posición y velocidad a partir del método basado en las juntas.	<p>Sistema de referencia. Posición de un punto y movimiento en un plano. Movimiento de un sólido. Ecuación vectorial de cierre de un mecanismo. Resolución mediante álgebra compleja. Mecanismo de cuatro barras. Planteamiento y resolución. Posición de un punto cualquiera. Angulo de transmisión. Mecanismo biela- manivela resolución vectorial de posición. Mecanismos con más de cuatro barras. Derivada de la ecuación de cierre: Método de Raven para el análisis de velocidad y aceleración. Par de entrada, volantes de inercia.</p>
3. Análisis de mecanismos basado en sistemas mecánicos multicuerpo.	<p>Coordenadas de un cuerpo. Ecuaciones de restricción de las juntas cinemáticas básicas: articulación, prismática (traslacional), compuestas: articulación-articulación, articulación-prismática, junta rígida, restricciones simples. Ecuaciones de restricción de velocidad y aceleración. Jacobiano de las ecuaciones de restricción. Ecuaciones de la dinámica de sistemas multicuerpo. Modelado de las fuerzas de ligadura: multiplicadores de Lagrange.</p>
4. Diseño y Dinámica de Levas. Levas Electrónicas.	<p>Terminología de los mecanismos de Leva-seguidor. Tipos de seguidor. Tipos de cierre: de fuerza y de forma. Análisis de fuerzas: agarrotamiento del seguidor. Ley fundamental del diseño de levas. Leva armónica. Leva cicloidal. Leva polydine. Análisis dinámico básico por parámetros agrupados del mecanismo Leva-seguidor con cierre de fuerza: saltos del seguidor. Las levas como generador de órdenes de movimiento. Otros tipos de generadores de órdenes de movimiento. Las órdenes de movimiento como una variable de diseño con algunas fronteras antes que como un parámetro predeterminado. Importancias del generador de órdenes de movimiento en la respuesta dinámica de un sistema mecánico.</p>
5. Introducción al diseño de máquinas	<p>Significado del término diseño en este contexto. Diseño en ingeniería mecánica. Fases de diseño. Identificación de necesidades y definición de problemas. Evaluación y presentación. Consideraciones de Diseño. Códigos y normas. Consideraciones de esfuerzo y resistencia.</p>
6. Relaciones carga-esfuerzos-deformaciones.	<p>Esfuerzo. Componentes del esfuerzo. Círculos de Mohr. Estados de esfuerzo triaxial. Esfuerzos normalmente distribuidos. Deformación elástica. Relaciones esfuerzo-deformación. Esfuerzos normales por flexión. Esfuerzos cortantes. Torsión.</p>
7. Teorías de fallas: carga constante	<p>Concentración de esfuerzo. Teorías de falla de un material. Teoría del esfuerzo normal máximo. Teoría de la deformación normal máxima. Teoría del esfuerzo cortante máximo. Teorías de las energías de deformación y distorsión: Tensión de Von Mises. Falla de materiales dúctiles. Falla de materiales frágiles.</p>
8. Fallas por fatiga.	<p>Caracterización de esfuerzos fluctuantes. Límite de fatiga. Factores de Marin que modifican el límite de fatiga. Criterios de fallo por fatiga: ensayos y resultados experimentales, Goodman, Soderberg, Gerber, fórmula elíptica ASME. Coeficiente de seguridad (resistencia minorada, carga mayorada). Límite de resistencia a fatiga. Diseño a vida finita: material dúctil, material frágil. Diseño a vida infinita.</p>
9. Flechas.	<p>Cargas en las flechas. Sujeciones y concentración de esfuerzos. Cargas sobre flechas. Evaluación de la falla de flechas por cargas combinadas. Diseño de flechas, estimación del diámetro según ASME.</p>

10. Rodamientos.	<p>Introducción e historia. Estandarización. Materiales. AFBMA. Tolerancias- clases. Análisis comparativo: ventajas e inconvenientes.</p> <p>Tipos de rodamientos. Clasificaciones según criterios morfológicos y funcionales.</p> <p>Análisis de fallas en los rodamientos. Detección: análisis cinemático y de espectro en frecuencia: frecuencia fundamental del eje, frecuencia provocada por defecto del tren, armónico por defecto pista exterior, armónico por defecto elemento rodante, armónico por defecto pista interior.</p>
11. Engranés.	<p>Generalidades y Nociones históricas. Acción conjugada, faseo constante y relación de transmisión. Ley fundamental de los engranes.</p> <p>Circulo de paso.Circulo base.Perfil de dientes: construcción y curvas utilizadas. Nomenclatura: paso circular, paso diametral, módulo.</p> <p>Embonamiento, ángulo de presión.</p> <p>Tipos de engranes y clasificaciones: rectos (spur gears), Cremalleras, Helicoidales, Cónicos, El Diferencial. Gusano Globoidal y Corona. Trenes de engranes: simples, compuestos, trenes epicicloidales.Análisis de fuerzas en engranes rectos. Carga transmitida. Análisis de tensiones: fórmula de Lewis.</p>
12. Correas y Poleas.	<p>Conceptos : transmisión de potencia entre ejes distanciados. Elementos constitutivos.Limitaciones. Transmisión simple. Transmisión simple y ramales paralelos: rendimiento. Correa trapezoidal. Equivalencia con correa plana de mayor coef. Rozamiento. Alineamiento. Recomendaciones para transmisiones de correas y poleas. Sistemas de poleas compuestas. Polipastos. Resbalamiento por deslizamiento. Ramal conductor, ramal conducido, relación de tensiones. La correa como sistema elástico conforme con ley de Hooke. Tensión inicial.</p>
13. Resortes	<p>Concepto contextual de resorte. Tasa de resorte. Resortes lineales y no lineales. Combinación de resortes: serie y paralelo. Configuraciones de resortes de alambre. Estudio del resorte helicoidal de compresión/tracción. Resortes cónicos. Resortes planos. Resortes de bobina planos. Resortes especiales. Materiales para resortes. Almacenamiento de energía. Estirado en frío efecto en la resistencia última Sut. Resistencia al cortante del alambre estirado en frío. Resortes helicoidales. Nomenclatura, detalles de terminación. Índice de resorte analítico. Solicitación de torsión. Estimación de la deflexión. Estado de Esfuerzos. Tensión cortante máxima. Factor de cortante directo. Oscilaciones de los resorte h. Frecuencias naturales. Resortes de torsión. Elementos que son resortes de facto.</p>
14. Embragues y frenos.	<p>Consideraciones de estática. Frenos de fricción consideraciones generales. Distribución de presiones. Relación entre la presión máxima y presión puntual. Aplicación ecuaciones estática para análisis de fuerzas y reacciones. Autotrabamiento. Frenos de tambor. Embragues tipos y particularidades. Localización óptima de embragues.</p>

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	20	32.5
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Titoría en grupo	5	2	7
Estudo de casos/análises de situacións	0	15	15
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	25	25
Traballos tutelados	0	2.5	2.5
Sesión maxistral	15	20	35
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Probas de resposta curta	1	0	1

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se trata de que el alumno resuelva individualmente un problema relacionado con el bloque temático para el que ha concluido la exposición teórica -en clases magistrales- y práctica -se han resuelto problemas relativos a éste- por el profesor. Se prevén dos problemas uno para el bloque de mecanismos y otro para el bloque de diseño.

Prácticas de laboratorio (*)Clases experimentales con los siguientes prototipos:
 - Un rotor Jeffcott con sondas analógicas y clave de fases. Para obtener las señales dinámicas de la forma modal del rotor, y adoptar las medidas correctivas para las fuerzas provocadas por la rotación del rotor con desequilibrio de masa en la etapa inercial.
 - Análisis de la dinámica de un puente grúa: se trata de plantear un modelo dinámico con varios grados de libertad para un puente grúa en función de la morfología de la carga. Se dispone de varias maquetas físicas con sensores de la desviación de la carga respecto de la vertical.
 (*)Clases experimentales con software de simulación.
 - Introducción a SAM 6.0 para el análisis y síntesis de mecanismos (Se facilita al alumno una copia-demo del programa).
 - Introducción a ADAMS para el análisis de sistemas mecánicos multicuerpo. (Se le facilita al alumno un cliente de Adams que le permite conectarse al servidor a través de red inalámbrica.)

Tutoría en grupo	Orientación y resolución de dudas en general, sobre los contenidos teóricos, problemas y prácticas de laboratorio.
Estudo de casos/análises de situaciones	Propuestas de casos particulares de sistemas mecánicos con algún sesgo diferencial. Por ejemplo para un rotor ranurado: el efecto que provoca su elasticidad variable asociada a resonancia por debajo de la primera velocidad crítica. Particularidades de los mecanismos de movimiento intermitente. Identificar el tipo de mecanismo empleado en máquinas herramienta particulares como las limadoras. O las solución mecánica para la variación de la velocidad de corte en un taladro vertical de taller.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Aprendizaje por resolución de problemas o ejercicios propuestos a partir de otros similares resueltos en clase.
Trabajos tutelados	Aprendizaje colaborativo asociado a la presentación de trabajos en grupo. Si se plantea un interés especial por parte de un grupo en uno de los casos de estudio propuestos.
Sesión maxistral	Clases centradas en contenidos teórico-prácticos en las que se emplean medios tradicionales (pizarra) y recursos multimedia con videos de simulacion de mecanismos y sistemas mecánicos.

Atención personalizada

Avaliación

	Descripción	Cualificación
Resolución de problemas e/ou ejercicios		0
Prácticas de laboratorio	Se valora la asistencia y el seguimiento de las clases prácticas con un 15% de la nota.	15
Estudo de casos/análises de situaciones	Opcionalmente los alumnos que no puedan asistir a clases prácticas de laboratorio pueden optar por realizar un estudio de caso de un sistema mecánico y presentarlo. Este se evaluaría con el mismo porcentaje que las prácticas de laboratorio (15%)	0
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Se plantean dos ejercicios - Sobre cinemática de mecanismos planos (20%) - Sobre diseño mecánico: aplicación directa de los criterios de falla por fatiga o la teoría de Von Mises a determinadas piezas o elementos de máquina: ejes, resortes...(20%)	40
Trabajos tutelados		0
Sesión maxistral		0
Probas de resposta longa, de desenvolvimento		0
Probas de resposta curta	Cuestiones de respuesta corta relativas a todo el temario del curso	45

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Robert L. Norton, **Diseño de Maquinaria**, 1998 y posteriores,
 Joseph Edward Shigley, Charles R. Mischke., **Diseño en Ingeniería Mecánica**, 5ª y posteriores,
 R. Calero y J.A. Carta., **Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros.**, 1999 y posteriores,
 P. Nikravesh, **Planar Multibody Dynamics**, 2008 y posteriores,

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204
Tecnoloxía de materiais/V09G290V01303

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104
