



## E. T. S. de Enxeñaría de Minas

### Presentación

A ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑARÍA DE MINAS oferta para o curso académico 2015-2016 graos e másters totalmente adaptada ao Espazo Europeo de Educación Superior:

#### GRAO EN ENXEÑARÍA DA ENERXÍA

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

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

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

#### GRAO EN ENXEÑARÍA DOS RECURSOS MINEIROS E ENERXÉTICOS

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

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

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

#### MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENXEÑARÍA DE MINAS

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

A oferta educativa da ETSE DE MINAS complétase con másteres profesionalizantes e investigadores que complementan a formación dos titulados e tituladas con aspectos máis específicos cara a perfilar máis o seu currículo profesional.

#### MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN XEOINFORMÁTICA

O Máster Interuniversitario en Xeoinformática polas Universidades de Vigo e Coruña nace como un título de alta especialización para xerar profesionais orientados ó mercado da industria xeoespacial. A industria xeoespacial é un dos sectores que máis rapidamente creceu nos últimos anos debido as diferentes aplicacións relacionadas con sistemas de posicionamento global, sistemas de información xeográfica, dispositivos móbiles ou teledetección satelital.

---

## **Equipo Directivo y Coordinacion**

---

### **EQUIPO DIRECTIVO:**

#### **Director**

José Benito Vázquez Dorrío (directorminas@uvigo.es)

#### **Subdirectora de Programas de Intercambio e RRII**

Carmen Pérez Pérez (oriminas@uvigo.es)

#### **Subdirector de Infraestructuras e AAEE**

David Patiño Vilas (infraestructurasminas@uvigo.es)

#### **Subdirectora Xefa de Estudos**

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

#### **Secretaria**

Natalia Caparrini Marín (secretariaminas@uvigo.es)

### **COORDINACIÓN:**

O Procedemento de Coordinación Docente da ETSE de Minas configúrase como o instrumento a través do cal deséñase o contido e a execución das distintas accións relativas á coordinación docente dos títulos adscritos ao centro, dado que a coordinación do conxunto de actividades resulta clave para o adecuado aproveitamento do alumnado.

O sistema de coordinación constitúe un elemento fundamental na introdución dos novos obxectivos e metodoloxías e, sobre todo, servirá para profundar nunha mellor e maior conexión entre docentes e entre estes e o Centro.

**GRAO EE:** David Patiño Vilas patinho@uvigo.es

**GRAO ERME:** Carmen Pérez Pérez cperez@uvigo.es

**MÁSTER UEM:** Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

**MÁSTER X:** Higinio González Jorge higiniog@uvigo.es

**MÁSTER UTMA:** Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

**MÁSTER UTPPCI:** Natalia Caparrini Marín nataliac@uvigo.es

**DOUTORAMENTO TM:** Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

**DOUTORAMENTO XACEI:** Pedro Arias Sánchez parias@uvigo.es

**DOUTORAMENTO LfV:** José Benito Vázquez Dorrío bvazquez@uvigo.es

**PAT GRAOS/MÁSTER UEM:** Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

**1º CURSO GRAOS:** Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

**2º CURSO GRAOS:** Rubén López Cancelos rlopezcancelos@uvigo.es

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

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

**1º e 2º CURSO MÁSTER UEM:** Teresa Rivas Brea trivas@uvigo.es

**PRÁCTICAS EXTERNAS:** Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

**DIFUSIÓN:** Marta Cabeza Simó mcabeza@uvigo.es

**CALIDADE: Natalia Caparrini Marín nataliac@uvigo.es**

**CALIDADE-MÁSTER UEM: María Araújo Fernández maraujo@uvigo.es**

---

## **Paxina Web Escola**

---

[http://etseminas.uvigo.es/cms/index.php?portada\\_wdi](http://etseminas.uvigo.es/cms/index.php?portada_wdi)

---

## **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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Electrotecnia</b>				
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	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Profesorado	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías González Estévez, Emilio José Antonio Sueiro Domínguez, José Antonio			
Correo-e	afeijoo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Electrotecnia			

<b>Competencias</b>	
Código	
C16	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, repartición e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento de electrónica básica e sistemas de control.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecemento da organización administrativa		
Dominar a análise de circuitos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime permanente.	C16	D1 D3
Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.		D5
Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparelaxe		
Coñecer o fundamento básico de funcionamento das máquinas eléctricas.	C16	D3 D5
Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.		
Coñecer e dominar os aspectos básicos de deseño de instalacións de baixa tensión.		D6 D7
Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión.		D10

<b>Contidos</b>
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 tensións e intensidades simples e compostas, de fase e liña. Definición das potencias trifásicas. Utilización de valores por unidade.
A rede eléctrica.	Redes de transporte e distribución: compoñentes e niveis de tensión. Descrición e modelos das liñas eléctricas.
Máquinas eléctricas.	Xeradores asíncronos e síncronos: descrición e balances de potencia. Transformadores eléctricos: descrición e balances de potencia.
Dimensionamento de circuitos elementais en baixa tensión.	Criterios de selección de condutores.

### 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
Prácticas de laboratorio	5	5	10

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Teoría.
Resolución de problemas e/ou exercicios	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.
Prácticas de laboratorio	Laboratorio de teoría de circuitos

### 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 Enxeñería 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 Enxeñería 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.
Prácticas de laboratorio	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	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Sesión maxistral	<p>Proba escrita (exame final).</p> <p>Resultados da aprendizaxe:</p> <p>Dominar a análise de circuitos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime permanente.</p> <p>Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparelaxe</p> <p>Coñecer o fundamento básico de funcionamento das máquinas eléctricas.</p> <p>Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.</p> <p>Coñecer e dominar os aspectos básicos de deseño de instalacións de baixa tensión.</p> <p>Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión.</p>	50	C16	D3 D5 D6 D7 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Proba escrita (exame final).</p> <p>Resultados da aprendizaxe:</p> <p>Dominar a análise de circuitos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime permanente.</p> <p>Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparelaxe</p> <p>Coñecer o fundamento básico de funcionamento das máquinas eléctricas.</p> <p>Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.</p> <p>Coñecer e dominar os aspectos básicos de deseño de instalacións de baixa tensión.</p> <p>Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión.</p>	50	C16	D1 D3 D7 D10

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Probas de avaliación continua: 20%

Memorias de prácticas: 10%

Exame final: 70%

Todos os alumnos terán a opción de superar a materia aprobando o exame final.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 11:00 □ 07/10/2015

- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 □ 17/12/2015

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 □ 15/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

J. Fernández Moreno, **Teoría de circuitos**, Paraninfo,

F. Barrero, **Sistemas de energía eléctrica**, Thomson,

---

---

#### **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	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Termodinámica e transmisión de calor.			

**Competencias**

Código	
C10	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos.	C10	D1 D2 D3 D4 D7
Como resultado da aprendizaxe, o alumnado adquire os coñecementos e as competencias para polos en práctica relacionados cos problemas xurídicos que expón a adopción nacional e internacional de menores		
Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8



Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conducción, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8

### Contidos

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

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	17.5	35	52.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	52.5	65
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Seminarios	5	10	15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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
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 que complementan os contidos da materia.
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

### Atención personalizada

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

Avaliación		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
	Descrición			
Sesión maxistral	<p>Valórase a atención do alumno na clase e o seu aproveitamento continuo e progresivo da materia. Puntúanse as respostas dos alumnos ás preguntas feitas polo profesor ase como as preguntas interesantes que fan os alumnos.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p>	10	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Para aqueles alumnos que leven ó día a resolución dos problemas e exercicios que se encarguen ó longo do curso. Valórase a capacidade do alumno para atopar solucións a ditos problemas e exercicios.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p>	10	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8

Prácticas de laboratorio	<p>Para aqueles alumnos que realicen o 100% das prácticas de laboratorio. Valórase a implicación do alumno na realización das prácticas e a súa capacidade para aplicar os contidos teóricos na realización das prácticas experimentais.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p>	5	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Seminarios	<p>Para aqueles alumnos que participen en todos os seminarios e que leven ó día os traballos que se lles encarguen ó longo do curso.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p>	15	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	<p>Examen escrito de cuestións de teoría e de resolución de problemas e/ou exercicios.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p>	60	C10	D1 D2 D3 D4 D7 D8

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

renta de catro puntos sobre dez, e poderán alcanzar coa resolución do exame a nota máxima de dez.

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

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 11:00 ☐ 21/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 ☐ 24/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 ☐ 06/07/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

Kreith, F. y Bohn, M.S., **Principios de transferencia de calor**, Thomson,  
Çengel, Yunus A., **Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones**, McGraw-Hill,  
Moran, M.J. y Shapiro, H. N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, Ed. Reverté,  
Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, MacGraw-Hill,

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604  
Motores e turbomáquinas térmicas/V09G290V01608  
Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606  
Xestión da enerxía térmica/V09G290V01706  
Tecnoloxía de combustibles alternativos/V09G290V01703  
Tecnoloxía frigorífica e climatización/V09G290V01702  
Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G310V01533  
Enxeñaría nuclear/V09G310V01632

---

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

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

---

#### **Outros comentarios**

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnoloxía de materiais</b>				
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	Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Díaz Fernández, Belén			
Profesorado	Díaz Fernández, Belén			
Correo-e	belenchi@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
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"> <li>□ Comprender os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.</li> <li>□ Comprender a relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético.</li> <li>□ Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.</li> <li>□ Adquirir habilidades no manexo dos diagramas e gráficos.</li> <li>□ Ser capaz de interpretar e aplicar normas de ensaios de materiais.</li> <li>□ Adquirir habilidade na realización de ensaios.</li> <li>□ Analizar os resultados obtidos e extraer conclusións dos mesmos.</li> <li>□ Desenvolver rigor científico e metodoloxía experimental na formulación e resolución de problemas relacionados coa Tecnoloxía de Materiais.</li> </ul>			

<b>Competencias</b>	
Código	
C11	Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e tecnoloxía de materiais.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.	C11	D1	D7
Capacidade de análise e síntese			
Comprensión da relación entre a microestrutura e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético.	C11	D1	D7
Comprensión das bases do comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos.	C11	D4	D5

Cofecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.	C11	D1 D4 D5 D7 D10
Adquirir a habilidade no manexo de diagramas e gráficos.	C11	D1 D4 D5 D7 D10
Capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais.		D4 D5
Adquirir habilidade na realización de ensaios.		D4 D5

## 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. Introdución ao concepto de deseño e selección de materiais.
TEMA II. ESTRUTURAS CRISTALINAS. REDES	Estados cristalino / amorfo. Diferenzas fundamentais. Características do estado cristalino. Tipos de cristais: metálico, iónico e covalente. Estudo dos cristais metálicos: BCC, FCC, HCP. Índices de Miller e direccións. Resolución da estrutura cristalina: Difracción de RX.
TEMA III. IMPERFECCIÓNS CRISTALINAS. DIFUSIÓN	Defectos puntuais. Defectos lineais (dislocacións). Significado físico das dislocacións. Defectos superficiais. Difusión. Mecanismos. Leis de Fick (estado estacionario e non estacionario). Casos prácticos.
TEMA IV. ENSAIOS E PROPIEDADES MECÁNICAS	Deformación elástica. Módulo de Young. Deformación plástica. Ensaio de tracción: emprego do diagrama tensión-deformación. 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: dislocacións e deformación plástica. Deformación por maclaxe. Endurecemento por deformación: traballado en frío. Recocido: recuperación, recristalización, crecemento de gran.
TEMA VI. SOLIDIFICACIÓN E TRANSFORMACIÓN 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. Introdución ós diagramas ternarios.
TEMA VII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (I): MATERIAIS METÁLICOS	Aliaxes férreas. Aceiros e fundicións férreas. Aceiros: diagrama metaestable Fe-C. Elementos de aliaxe. Nomenclatura. Tratamentos térmicos nos aceiros: recocido, normalizado, temple, revenido. Fundicións de ferro: diagramas estable e metaestable. Tipos de fundicións de ferro: brancas, grises, dúctiles e maleables. Aliaxes non férreas: Aliaxes lixeiras (de base Al e Ti. Aliaxes de metais pesados: Cu, Pb, Sn, Zn, Ni.

TEMA VIII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (II): MATERIAIS CERÁMICOS	Estruturas cristalinas. Cerámicas tradicionais: Produtos estruturais arxilosos: Louzas e porcelanas. Refractarios e abrasivos. Cemento e formigón. Cerámicas de enxeñería: eléctricas e tenaces. Vidros. Definición e características. Propiedades. Deformación viscosa. Tratamentos térmicos e termoquímicos nos vidros. Vitrocerámicas. Características.
TEMA IX. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (III): MATERIAIS POLIMÉRICOS	Métodos de obtención (polimerización) e tipos básicos de polímeros. Propiedades xerais: comportamento térmico, mecánico e químico. Termoplásticos. Estrutura e características. Cristalinidade. Tipos máis representativos. Plásticos termoestables. Estrutura e características. Tipos. Elastómeros. Estrutura dos elastómeros. Vulcanizado. Cauchos sintéticos. Elastómeros termoplásticos.
TEMA X. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (IV): MATERIAIS COMPOSTOS (COMPOSITES)	Clasificación e características xerais. Matriz e fase dispersa. Compostos de plásticos reforzados con fibra. Compostos de matriz metálica e de matriz cerámica. Compostos laminares. Paneis sandwich.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	25	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Traballos de aula	7.5	17.5	25
Seminarios	2.5	10	12.5
Titoría en grupo	2.5	0	2.5
Saídas de estudo/prácticas de campo	2	0	2
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Probas de resposta curta	1	4	5
Informes/memorias de prácticas	1	6	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	10	11

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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.
Seminarios	Resolución de exercicios máis complexos en base ós contidos teóricos presentados na aula
Titoría en grupo	Apoio en pequenos grupos na resolución de exercicios, dende o plantexamento inicial ata a resolución final
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas a empresas do sector dos materiais ou asistencia a conferencias de profesionais
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios dotados co equipamento necesario.

### 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 de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvólvese fundamentalmente directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados nas titorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levarse a cabo 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 de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase fundamentalmente directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados nas titorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levarse a cabo 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 de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase fundamentalmente directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados nas titorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levarse a cabo 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 de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase fundamentalmente directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados nas titorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levarse a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.
Seminarios	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 de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase fundamentalmente directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados nas titorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levarse a cabo 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 de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase fundamentalmente directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados nas titorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levarse a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.
Saídas de estudo/prácticas de campo	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 de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase fundamentalmente directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados nas titorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levarse a cabo 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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Probas de resposta curta	Realizarase un exame escrito que constará de varias cuestións curtas. Os resultados de aprendizaxe son: comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais, e adquirir habilidade no manexo de diagramas e gráficos.	35	C11 D1 D7



Informes/memorias de prácticas	Cada práctica de laboratorio xerará un informe que deberán redactar os alumnos de forma individual. Os resultados de aprendizaxe son: comprender as bases do comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos, coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais, adquirir a habilidade no manexo de diagramas e gráficos, capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais, e adquirir a habilidade na realización de ensaios.	20	C11	D4 D5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Será un exame escrito que consistirá na resolución de varios problemas. Os resultados de aprendizaxe son: comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais, e adquirir habilidade no manexo de diagramas e gráficos.	45	C11	D7 D10

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

---

Os datos correspondentes a horarios, aulas e datas de exames serán comunicados pola Dirección unha vez sexan aprobados pola Xunta de Escola.

No exame da convocatoria ordinaria (Decembro), para aprobar será necesario acadar como mínimo o 40% sobre a nota do exame. No caso de non superar esa nota mínima, a nota que aparecerá na acta será a da avaliación continua.

No exame da convocatoria extraordinaria de Xullo non se terá en conta a avaliación continua, o exame estará valorado sobre 10 puntos.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 12:00 ☐ 09/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 ☐ 21/12/2015
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 ☐ 22/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

### 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,

Os libros referidos constitúen a bibliografía básica para o seguimento da materia.

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306  
Resistencia de materiais/V09G290V01304

#### Materias que se recomenda 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	García González, Marcos			
Profesorado	Baamante Vázquez, Modesto Manuel Antonio García González, Marcos López-Cancelos Ribadas, Rubén Lorenzo Mateo, Jaime Alberto			
Correo-e	marcos.g.glez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Obxectivo da materia: Calcular tensións e deformacións xeradas en elementos resistentes elásticos sometidos a accións exteriores			

**Competencias**

Código	
C13	Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais	C13	D1 D9
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable	C13	D1 D3
Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles	C13	
Coñecer as diferenzas entre sólido rixido e sólido elástico	C13	
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que estas orixinan	C13	D3
Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos varra e en estruturas isostáticas sinxelas	C13	D3
Coñecer as deformacións de elementos varra e dalgunhas estruturas isostáticas sinxelas	C13	D3
Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións á resolución de problemas hiperestáticos	C13	D3
Coñecer o fenómeno do pandeo	C13	D1 D3 D9
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamiento de elementos varra	C13	D3

**Contidos**

Tema	
Introdución á materia	Xeneralidades Definicións

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

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Estudos/actividades previos	0	5	5
Sesión maxistral	5	10	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	19.5	41.5	61
Prácticas de laboratorio	20	5	25
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	20	20
Seminarios	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9
Probas de autoavaliación	0	5	5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1.5	3	4.5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia e toma de contacto co alumno.
Estudos/actividades previos	<p>Actividades previas ás clases de aula.</p> <p>Exporanse exercicios cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega.</p> <p>Estes exercicios deberán subirse á plataforma de teledocencia no prazo estipulado para iso.</p> <p>A entrega destes exercicios determinará a cualificación correspondente ás prácticas de laboratorio e ás probas de seguimento, tal como explícase no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía docente.</p>
Sesión maxistral	<p>Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno.</p> <p>Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indicarse na plataforma Tem@ o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno poida traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.</p>
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada semana dedicarse un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula. Tras a súa realización deberase facer unha análise dos resultados obtidos. Recollerase un informe das mesmas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.
Seminarios	<p>Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia.</p> <p>Distribuiranse en tres sesións ao longo do curso.</p>

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma TEM@, así como dos seus datos de contacto. Calquera alteración no mesmo comunicarse na sección de Anuncios da plataforma.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Prácticas de laboratorio	<p>Valorarase a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización. Só se terá en conta a cualificación derivada da entrega dos informes, se estes representan o 50% ou máis da totalidade. Para que a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio sómese á alcanzada no exame, será necesario obter en leste unha puntuación mínima de 4/10. A cualificación das prácticas verase afectada o coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.</p> <p>Resultados de aprendizaxe: Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos varra e en estruturas isostáticas sinxelas</p> <p>Coñecer as deformacións de elementos varra e dalgunhas estruturas isostáticas sinxelas</p> <p>Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións á resolución de problemas hiperestáticos</p> <p>Coñecer o fenómeno do pandeo</p>	10		D1 D3 D9
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves. A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.</p> <p>Resultados de aprendizaxe: Coñecer as diferenzas entre sólido ríxido e sólido elástico Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos varra</p>	80	C13	D1 D3 D9
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	<p>Exporanse exercicios curtos e/ou tests conceptuais ao longo do curso nas horas de aula. A súa valoración será de 0 a 10 puntos. Para que a cualificación obtida nestas probas sómese á alcanzada no exame, será necesario obter en leste unha puntuación mínima de 4/10. A cualificación desta actividade verase afectada o coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.</p> <p>Resultados de aprendizaxe: Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles.</p> <p>Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.</p> <p>Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais</p> <p>Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que estas orixinan</p>	10	C13	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

Durante o curso 2015/2016 gardarase a cualificación obtida con anterioridade nas prácticas de laboratorio (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

Así mesmo, durante o curso 2015/2016 gardarase a cualificación obtida no curso 2014-2015 nas probas de seguimento

(10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua:

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

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

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

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

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

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

A data e os lugares de realización dos exames das convocatorias común e extraordinaria fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 10:00 □ 05/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 □ 18/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 □ 20/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

### **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 recomenda ter cursado previamente**

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

---

#### **Outros comentarios**

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mecánica de fluídos**

Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V09G290V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Casares Penelas, José Carlos			
Profesorado	Casares Penelas, José Carlos Quicler Costas, Antonio			
Correo-e	carloscasares@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Requírense coñecementos previos de matemáticas, ecuacións diferenciais, física e mecánica. Trátase de obter coñecemento e comprensión dos principios básicos da Mecánica de Fluídos necesarios para analizar calquera sistema no que un fluído sexa o medio de traballo. Estes principios requírense en deseño de maquinaria hidráulica, lubricación, sistemas de calefacción e ventilación, deseño de instalacións de canalizacións para o transporte de fluídos, estudos de modelos, medios de transporte, aerodinámica de estruturas e edificacións e estudos de modelizacións utilizando a mecánica de fluídos computacional.			

**Competencias**

Código	
C15	Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

**Resultados de aprendizaxe**

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

<b>Contidos</b>	
Tema	
I. FLUÍDOS.CONCEPTOS FUNDAMENTAIS.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tensión de cortadura.</li> <li>2. Fluído como medio continuo.</li> <li>3. Características dos fluídos.</li> <li>4. Viscosidade.</li> <li>5. Esforzos sobre un fluído.</li> </ol>
II. ESTUDO XERAL DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Campo de velocidades.</li> <li>2. Liñas de corrente.</li> <li>3. Clases de fluxos.</li> <li>4. Sistemas e volumes de control.</li> <li>5. Integrales estendidas a volumes fluídos.</li> <li>6. Ecuación de continuidade.</li> <li>7. Ecuación de conservación da cantidade de movemento.</li> <li>8. Lei de Navier-Poisson.</li> <li>9. Ecuación da enerxía aplicada a volumes de control.</li> </ol>
III.ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FLUIDODINÁMICA.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parámetros adimensionais.</li> <li>2. Natureza da análise dimensional.</li> <li>3. Teorema Pi de Buckingham.</li> <li>4. Grupos adimensionais de importancia en Mecánica de Fluídos.</li> <li>5. Semellanza.</li> </ol>
IV. MOVEMENTO LAMINAR.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> <li>2. Movemento laminar permanente.</li> <li>3. Efecto de lonxitude finita do tubo.</li> <li>4. Perda de carga.</li> <li>5. Estabilidade de corrente laminar.</li> </ol>
V. MOVEMENTO TURBULENTO.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> <li>2. Perda de carga.</li> <li>3. Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxe.</li> </ol>
VI.MOVEMENTOS DE LÍQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCIÓN VARIABLE.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> <li>2. Perdas menores.</li> <li>3. Tubaxe axustada a unha bomba.</li> <li>4. Tubaxe ramificadas.</li> <li>5. Tubaxe en serie.</li> <li>6. Tubaxe en paralelo.</li> <li>7. Redes de tubaxe.</li> </ol>
VII.FLUXO PERMANENTE EN CANLES.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> <li>2. Clasificación de fluxos con superficie libre.</li> <li>3. Xeometrías.</li> <li>4. Ecuacións para fluxo uniforme.</li> <li>5. Sección máis eficiente.</li> <li>6. Conceptos de enerxía en fluxos por canle aberta.</li> <li>7. Sección transversal xeneralizada.</li> <li>8. Utilización da ecuación da enerxía en transicións.</li> <li>9. Perdas de enerxía.</li> <li>10. Medición de fluxo.</li> <li>11. Ecuación de cantidade de movemento.</li> <li>12. Salto hidráulico.</li> </ol>

<b>Planificación</b>			
	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
Resolución de problemas e/ou exercicios	17	23	40
Titoría en grupo	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	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, na aula, por parte do profesor dos temas indicados no programa da materia. Sería recomendable que o alumno lese o correspondente tema e aportase cuestións sobre as que lle xurdiron dúbidas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos resolverán os problemas propostos polo profesor, ao que poderán consultar nos horarios establecidos para titorías. A entrega dos resultados será avaliable, a condición de que teñan un nivel aceptable.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse tres prácticas de laboratorio coa finalidade de clarificar coñecementos adquiridos na aula. Seránlle facilitadas as pertinentes guías para cada práctica de tal forma que, tras a toma de datos, poidan devolver ao profesor os resultados das medicións realizadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor propón aos alumnos unha serie de problemas para intentar a súa resolución. Con anterioridade a que sexan resoltos por parte de alumnos e/ou profesor na clase, cada alumno entregará os resultados do seu traballo co fin de que sexa observada a evolución do alumno.
Titoría en grupo	Con iso preténdese facer un seguimento próximo ao alumno así como tratar de resolver calquera dificultade de comprensión relacionada coa materia en estudo.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Durante o tempo que o alumno ten para resolver as cuestións expostas polo profesor, poderá consultalo -a título individual- acerca das dúbidas que lle xurdan. As titorías en grupo están deseñadas para orientar e axudar -no posible- á comprensión dos contidos da materia e á realización dos traballos propostos. En todo momento -utilizando as titorías en grupo ou individuais- o alumno poderá consultar as dúbidas que puidesen xurdirlle para a realización dos traballos propostos.
Titoría en grupo	Durante o tempo que o alumno ten para resolver as cuestións expostas polo profesor, poderá consultalo -a título individual- acerca das dúbidas que lle xurdan. As titorías en grupo están deseñadas para orientar e axudar -no posible- á comprensión dos contidos da materia e á realización dos traballos propostos. En todo momento -utilizando as titorías en grupo ou individuais- o alumno poderá consultar as dúbidas que puidesen xurdirlle para a realización dos traballos propostos.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Será avaliable a capacidade dos alumnos para resolver problemas relacionados cos diferentes temas programados. Realizarase unha serie de entregas obrigatorias por parte dos alumnos en datas a determinar.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	10	C15 D1 D2 D3 D4 D5 D10
Prácticas de laboratorio	As medicións e os resultados destas, pedidos na memoria de cada práctica, serán avaliados co 15% do total da nota. A entrega das memorias será obrigatoria.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	15	C15 D1 D2 D3 D4 D5 D10

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Esta proba coincidirá co exame final e será realizada unha vez finalizadas as clases.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Flúidos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de flúidos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de flúidos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de flúidos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o flúido é o medio de traballo.	75	C15	D1 D2 D3 D4 D5 D10
--	---	----	-----	-----------------------------------

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Todas as entregas de traballos programados polo profesor serán obrigatorias, aínda que non todas elas serán avaliadas.

Na segunda convocatoria manteranse as cualificacións dos problemas resoltos de forma autónoma, dos traballos de aula e de calquera outros realizados, polo que os alumnos realizarán a proba de resposta longa na data indicada no calendario de exames do mes de Xullo.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 10:00 □ 13/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 □ 11/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 □ 17/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

### 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 recomenda 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 Álvarez, Enrique			
Profesorado	Granada Álvarez, Enrique			
Correo-e	egranada@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo da asignatura é que os alumnos adquiren os coñecementos necesarios para poder abordar proxectos enxeñerís onde a enerxía térmica estea implicada tendo en conta a interacción entre sistemas e como afectan ditas interaccións ás propiedades térmicas das sustancias que os configuran. Búscase cun enfoque clásico macroscópico entender, perfeccionar e mellorar o rendemento daqueles procesos nos que haxa intercambio de enerxía en xeral e térmica en particular.			

**Competencias**

Código	
C4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica.	C4	D2 D3 D7 D8
Aprender autónomamente.		
Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos.	C4	D1 D3
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía.		D1 D2 D7 D8
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos.	C4	D3 D4
Profundar nas técnicas de análises de procesos.	C4	D2 D4

**Contidos**

Tema	
FUNDAMENTOS	Conceptos fundamentais. Unidades. Sistemas de Unidades. Enerxía.
PRINCIPIO CERO DA TERMODINÁMICA	Equilibrio Térmico, Principio Cero e Temperatura. Termometría.

ECUACIÓN DE ESTADO TÉRMICA E PROPIEDADES OBSERVABLES DUN SISTEMA	Ecuación de estado térmica. Propiedades térmicas dun sistema. Gases ideais. Ecuaciones de estado dos gases reais.
TRABALLO E PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA EN SISTEMAS PECHADOS. PROPIEDADES ENERXÉTICAS DUN SISTEMA.	Traballo en termodinámica. Traballo adiabático. Primeiro Principio da Termodinámica. Enerxía interna. Entalpía. Propiedades enerxéticas dun sistema. Capacidades caloríficas. Propiedades enerxéticas dun sistema. Coeficientes calorimétricos.
PRIMEIRO PRINCIPIO EN SISTEMAS ABERTOS E CICLOS.	Sistemas con fluxo. Enerxía de fluxo. Análise do Primeiro Principio para un volume de control. Aplicacións do Primeiro Principio a sistemas abertos con fluxo estacionario e transitorio.
TRANSFORMACIÓNS DUN SISTEMA GASEOSO. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA.	Transformacións dun gas ideal. Transformacións politrópicas. Enunciados tradicionais do Segundo Principio. Teoremas de Carnot. Temperatura termodinámica. Entropía. Segundo principio para un volume de control.
PROPIEDADES TERMODINÁMICAS EN SISTEMAS DUN COMPOÑENTE.	Cambios de fase en fase na superficie PvT. Cálculo de propiedades termodinámicas mediante táboas e diagramas.
INTRODUCCIÓN Á ANÁLISE TERMODINÁMICO DAS MÁQUINAS TÉRMICAS.	Máquinas térmicas. Motores de combustión interna e externa. Instalacións de Turbina de Gas. Instalacións de Turbina de Vapor. Ciclos de refrixeración e crioxénicos.
SISTEMAS MULTICOMPONENTES	Equilibrios de fases en sistemas multicomponentes. Equilibrio en reaccións 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 dun problema ou exercicio suscitado nas sesións magistrales para a consolidación dos contidos do tema tratado.
Prácticas de laboratorio	Actividades desenvolvidas en laboratorio de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia. Deberase entregar a memoria de prácticas a final de cada práctica e evaluará para a nota final.
Seminarios	Plantexamento de casos a través dunha serie de actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia.
Sesión maxistral	Exposición por parte dos profesores dos contidos da materia. Previamente a explicación en sesión maxistral recomendarase a lectura do tema a tratar.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo dedicado polos profesores para atender ás necesidades e consultas dos alumnos relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polos profesores) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma virtual TEMA).
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado polos profesores para atender ás necesidades e consultas dos alumnos relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polos profesores) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma virtual TEMA).

### Avaliación

Descrición	Cualificación Resultados de Formación e Aprendizaxe

Prácticas de laboratorio	Avaliación continua a través de informes/memorias de prácticas realizadas. Resultados da aprendizaxe: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	30	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito de cuestións de resposta tipo test e exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios. Resultados da aprendizaxe: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica. Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	70	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para poder examinarse é necesario realizar as prácticas e entregar as súas correspondentes memorias. A validez das prácticas é dun curso académico.

Na 1ª convocatoria a nota final será a suma das notas das prácticas (ata o 30%) e do exame (ata o 70%). Non poderán aprobar a materia os alumnos que no exame non obteñan polo menos un 3 puntuado sobre 10.

Na 2ª convocatoria o exame puntuará o 100% da nota final.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 11:00 □ 14/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 □ 14/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 □ 28/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

### Bibliografía. Fontes de información

- Moran, M. J., **Fundamentos de termodinámica técnica**, 2004,  
 José Agüera Soriano, **Termodinámica lóxica y motores térmicos**, 1999,  
 Smith, J. M., **Introducción a la termodinámica en ingeniería química**, 2007,  
 Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, 2009,

### Recomendacións

**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	Martínez Sánchez, Joaquín			
Profesorado	González Jorge, Higinio Liñares Mendez, Patricia Martínez Sánchez, Joaquín			
Correo-e	joaquin.martinez@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia búscase que os alumnos adquiran conceptos relacionados coa utilización de diferentes tipos de sensores (topográficos, fotogramétricos e LiDAR, sistemas de navegación por satélite) para a elaboración de mapas e planos en diferentes soportes como os SIX.			

**Competencias**

Código	
C14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Aprender autónomamente.		
Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas	C14	D1 D3 D7
Dominar as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos	C14	D1 D5 D7
Coñecer as técnicas topográficas para toma de datos	C14	D1 D3 D7
Manexar os principais instrumentos topográficos.	C14	D1 D3 D4 D7
Coñecer as técnicas fotogramétricas para a toma e procesamento de datos.	C14	D1 D3 D4 D5 D7
Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	C14	D1 D3 D7

**Contidos**

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

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	7.5	15	22.5
Prácticas de laboratorio	8.5	15	23.5
Prácticas en aulas de informática	14	21	35
Titoría en grupo	2	4	6
Sesión maxistral	20	20	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Probas de tipo test	0.5	5	5.5
Informes/memorias de prácticas	0.5	5	5.5

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas 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 titorías.
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 titorías.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas en aulas de informática	Seguirase un proceso de avaliación continua a través do seguemento do traballo nas prácticas de aula de informática.  Resultados de aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. Dominar as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. Coñecer as técnicas topográficas para toma de datos. Manexar os principais instrumentos topográficos. Coñecer as técnicas fotogramétricas para a toma e procesamento de datos. Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.	20	C14	D1 D3 D4 D5 D7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas de resolución de problemas e exercicios.  Resultados de aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. Dominar as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. Coñecer as técnicas topográficas para toma de datos. Manexar os principais instrumentos topográficos. Coñecer as técnicas fotogramétricas para a toma e procesamento de datos. Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.	50	C14	D1 D5
Probas de tipo test	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas tipo test.  Resultados de aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. Dominar as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. Coñecer as técnicas topográficas para toma de datos. Manexar os principais instrumentos topográficos. Coñecer as técnicas fotogramétricas para a toma e procesamento de datos. Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.	10	C14	D1 D5
Informes/memorias de prácticas	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través da realización de traballos e/ou proxectos.  Resultados de aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. Dominar as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. Coñecer as técnicas topográficas para toma de datos. Manexar os principais instrumentos topográficos. Coñecer as técnicas fotogramétricas para a toma e procesamento de datos. Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.	20	C14	D1 D3 D4 D5 D7

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 10:00 □ 19/10/2015



- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 ☐ 19/05/2016

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 ☐ 04/07/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

Paul R. Wolf, Russell C. Brinker, **Topografía : 11ª edición**, 2009,

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,

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

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

Mercedes Delgado Pascual, **Problemas resueltos de topografía**, 2006 reimp. 2011,

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Tecnoloxía ambiental/V09G290V01402

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

Recursos, instalacións e centrais hidráulicas/V09G290V01601

Enerxías alternativas fluidodinámicas/V09G290V01704

Explotación sostible de recursos enerxéticos mineiros/V09G290V01803

Obras, replanteos e procesos de construción/V09G290V01802

Proxectos/V09G290V01801

Traballo de Fin de Grao/V09G290V01991

---

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

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Informática: Estatística/V09G290V01203

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnoloxía ambiental</b>				
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 Giménez, Rafael			
Profesorado	Barrionuevo Giménez, Rafael			
Correo-e	rbarrio@uvigo.es			
Web	<a href="http://ambiental.uvigo.es">http://ambiental.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Visión xeral da tecnoloxía ambiental.			

<b>Competencias</b>	
Código	
C17	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais	C17	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Capacidade para buscar, analizar y sintetizar información para construir argumentos y emitir juicios en diferentes ámbitos de actuación profesional		
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total	C17	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10

Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas	C17	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas ambientais	C17	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Profundar nas técnicas de realización dun EIA	C17	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade	C17	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais	C17	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10

<b>Contidos</b>	
Tema	
A MINERÍA E O MEDIO AMBIENTE	
TIPOS DE EXPLOTACIÓNS MINEIRAS	
VERTEDOIRO	
PRESAS DE RESIDUOS	
IDENTIFICACIÓN DE ALTERACIÓNS E A AVALIACIÓN I.A.	
CONTROL E PREVENCIÓN DO PO	
CONTROL E PREVENCIÓN DO RÚIDO	
CONTROL E PREVENCIÓN DA CONTAMINACIÓN DA AUGA	
CONTROL DAS VIBRACIÓNS E ONDA AÉREA	
CONTROL DE AFUNDIMENTOS MINEIROS	
CONTROL DA EROSIÓN E SEDIMENTACIÓN .	
OBRAS ESTRUTURAIS	
INTEGRACIÓN PAISAXÍSTICA, CRITERIOS E TÉCNICAS	
USOS POTENCIAIS DOS TERREOS AFECTADOS	
POLAS ACTIVIDADES MINEIRAS	
FACTORES AMBIENTAIS QUE AFECTAN Á RESTAURACIÓN DA VEXETACIÓN	
ANÁLISE E PREPARACIÓN DOS TERREOS PARA EFECTUAR A REVEGETACIÓN	
SELECCIÓN DE ESPECIES VEXETAIS	
IMPLANTACIÓN DA VEXETACIÓN	
AVALIACIÓN ECONÓMICA DOS PROXECTOS DE RESTAURACIÓN	
SEGUIMENTO E CONTROL	
DESEÑO DE ESCALAS DE PECES	
Introdución ós vertidos urbáns	

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 da vertedura de residuos sólidos urbanos en poboacións pequenas.
    - 1.3.1.7. Determinación da permanencia dos efectos contaminantes dun vertedoiro de residuos sólidos urbanos.
    - 1.3.1.8. Contido en compostos nitroxenados 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 reciclaxe.
    - 1.3.2.2. Utilización agrícola dos residuos sólidos urbanos e técnicas de compostaxe.
    - 1.3.2.3. Efectos dos lodos residuais sobre as propiedades dos chans.
    - 1.3.2.4. O papel e os residuos urbanos.
    - 1.3.2.5. O reciclaxe do papel e cartón.
    - 1.3.2.6. Usos do papel e do cartón reciclado.
    - 1.3.2.7. A reciclaxe do vidro.
    - 1.3.2.8. Sensibilidade social fronte á recollida selectiva.
  - 1.3.3. Sistemas pasivos de depuración mediante de lagunaxe.
- 

Deseño e almacenamento de vertedoiros de residuos e plantas de tratamento

- 1.4.1. Territorialización e xestión.
  - 1.4.2. Produción de R.S.U. Determinación da produción de residuos.
  - 1.4.3. Recollida. 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 vertedoiros controlados.
  - 1.4.8. Tratamento de lixiviados.
  - 1.4.9. Planta de lixiviados.
  - 1.4.10. Aproveitamento do Biogas.
  - 1.4.11. Custos asociados.
- 

Marco legal dos residuos sólidos urbanos

Residuos sanitarios sólidos

- 1.6.1. Introducción.
  - 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Introducción</li> <li>2.2. Almacenamento en formacións xeolóxicas profundas</li> <li>2.3. Deseño conceptual do repositorio</li> <li>2.4. Residuos considerados: formas e cantidades.</li> <li>2.5. Almacenamento en formacións graníticas. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. O emprazamento de referencia: idoneidade e formación aloxante.</li> <li>2.5.2. Características do repositorio. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.2.1. Descrición xeral</li> <li>2.5.2.2. Cápsula,</li> <li>2.5.2.3. Instalacións de superficie</li> <li>2.5.2.4. Instalacións subterráneas</li> <li>2.5.2.5. Operación do repositorio</li> <li>2.5.2.6. Clausura do repositorio</li> <li>2.5.2.7. A seguridade do repositorio: observacións xerais, seguridade operacional, seguridade post-clausura.</li> <li>2.5.2.8. Custos.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2.6. Almacenamento en formacións salinas. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. O emprazamento de referencia: idoneidade e formación aloxante.</li> <li>2.6.2. Características do repositorio. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1.1 Descrición xeral</li> <li>2.6.2.2. Cápsula,</li> <li>2.6.2.3. Instalacións de superficie</li> <li>2.6.2.4. Instalacións subterráneas</li> <li>2.6.2.5. Operación do repositorio</li> <li>2.6.2.6. Clausura do repositorio</li> <li>2.6.2.7. A seguridade do repositorio: observacións xerais, seguridade operacional, seguridade post-clausura.</li> <li>2.6.2.8. Custos.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
INTRODUCCIÓN Á CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Fundamentos metereolóxicos. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Aspectos xerais</li> <li>3.1.2. A circulación xeral atmosférica</li> <li>3.1.3. Ciclóns e anticiclóns</li> </ul> </li> <li>3.2. Conceptos e criterios de emisión e inmisión</li> <li>3.3. Conceptos e criterios de difusión. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Introducción</li> <li>3.3.2. Principais criterios de difusión</li> <li>3.3.3. Fórmulas de sobreelevación de penachos</li> <li>3.3.4. Fundamentos teóricos</li> <li>3.3.5. Introducción á altura da capa de mestura.</li> <li>3.3.6. Métodos e procesos de cálculo</li> </ul> </li> <li>3.4. Avaliación da difusión atmosférica de contaminantes. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Obxecto</li> <li>3.4.2. Ámbito de aplicación</li> <li>3.4.3. Fórmulas de cálculo</li> </ul> </li> <li>3.5. Sistemas de eliminación de particular en efluentes gaseosos contaminados.</li> <li>3.6. Sistemas de eliminación de contaminantes gaseosos nos efluentes.</li> <li>3.7. Custos asociados ao tratamento de efluentes gaseosos contaminados.</li> <li>3.8. Prevención da contaminación atmosférica.</li> <li>3.9. Control e Vixilancia Medio Ambiental</li> </ul>
RESIDUOS PROCEDENTES DA INDUSTRIA MINEIRA DO CARBÓN	
RESIDUOS SIDERÚRXCOS DE FACTORÍAS INTEGRAIS	
RESIDUOS PROCEDENTES DA SIDERURXIA NON INTEGRAL	
RESIDUOS PROCEDENTES DA METALURXIA NON FÉRREA	
XESTIÓN INTEGRAL DE CHATARRAS NON FÉRREAS	
RESIDUOS PROCEDENTES DA INDUSTRIA TERMOELÉCTRICA	
INTRODUCCIÓN ÁS AUGAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS	
AUGAS PROCEDENTES DA INDUSTRIA AUTOMOBILÍSTICA	
AUGAS INDUSTRIAIS E APROVEITAMENTO DOS RESIDUOS INDUSTRIAIS	

INTRODUCCIÓN Á MODELIZACIÓN E SIMULACIÓN  
DE PROCESOS AMBIENTAIS  
INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN AMBIENTAL  
LEXISLACIÓN AMBIENTAL NA INDUSTRIA  
INTRODUCCIÓN ÁS AUDITORIAS

**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**

	Descrición
Sesión maxistral	Composta por: - lousa - vídeo e multimedia - presentacións
Estudo de casos/análises de situacións	Dispónse dunha gran cantidade de casos que foron subidos á nube de tecnoloxías do medio ambiente. <a href="https://nubetecma.uvigo.e">https://nubetecma.uvigo.e</a> . Acceso desde o servidor
Prácticas en aulas de informática	Estarán conformadas por casos e exemplos prácticos subidos á nube de tecnoloxías do medioambiente. <a href="https://nubetecma.uvigo.e">https://nubetecma.uvigo.e</a>
Saídas de estudo/prácticas de campo	Realizaranse de acordo coa dispoñibilidade.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Recibirase aos alumnos no horario de titorías que se fará público. Por defecto, e salvo que se diga o contrario, estas serán os mércores e xoves de 11 horas a 14:30 h
Estudo de casos/análises de situacións	Recibirase aos alumnos no horario de titorías que se fará público. Por defecto, e salvo que se diga o contrario, estas serán os mércores e xoves de 11 horas a 14:30 h
Prácticas en aulas de informática	Recibirase aos alumnos no horario de titorías que se fará público. Por defecto, e salvo que se diga o contrario, estas serán os mércores e xoves de 11 horas a 14:30 h
Saídas de estudo/prácticas de campo	Recibirase aos alumnos no horario de titorías que se fará público. Por defecto, e salvo que se diga o contrario, estas serán os mércores e xoves de 11 horas a 14:30 h

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Sesión maxistral	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas ambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.	40	C17 D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
Estudo de casos/análises de situacións	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas ambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.	25	C17 D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10

Prácticas en aulas de informática	Introdución aos diferentes tipos de ficheiros Fontes de datos na nube de Tecnoloxías do Medio Ambiente Ferramentas básicas de civil 3D MDT Exportación de ficheiros de datos MS Excel MS Project/Gantt Project Conexións externas	25	C17	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
-----------------------------------	--	----	-----	---

**RESULTADOS DE APRENDIZAXE:**

Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas ambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.

Saídas de estudo/prácticas de campo	Corresponderase co proxecto de E.I.A. de traballo en grupo.	10	C17	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10
-------------------------------------	---	----	-----	---

**RESULTADOS DE APRENDIZAXE:**  
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas ambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

**MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:**

A nota notal ou global componse dos seguintes términos:

PRÁCTICAS/LABORATORIOS(50%) TEORÍA e PROBLEMAS(40%) EXAMES PARCIAIS (5%) PROXECTO VOLUNTARIO EN GRUPO(5%)

A maiores, para subir nota poderá optar, no caso de que se organicen, a apuntarse en SEMINARIOS ou outra serie de propostas realizadas desde a área.

Non se poderá subir máis de 2 puntos extra (20%) neste apartado.

**PRÁCTICAS/LABORATORIOS (50%)**

Obligatorio asistir ao 85% das prácticas

2 traballos (25% 25%) que utilicen as ferramentas apresadas nos laboratorios.

(\*) Recórdase que teñen carácter obligatorio. É necesario telas aprobadas para presentarse ao exame de teoría e problemas.

En caso de faltas de asistencia e/ou prácticas suspensas, o alumno deberá examinarse delas.

**TEORÍA E PROBLEMAS (40%)**

Obligatorio asistir ao 85% das clases

Cualifícase mediante un único EXAME FINAL

**EXAMES PARCIAIS(5%)**

O obxectivo é comprobar o seguimento das clases.

Pódense realizar en calquera momento e sen avisar previamente.

Estará composto por pregunta/s curta/s de resposta en tempo breve (nunca superior a 10').

A materia de avaliación poderá abarcar a explicada en clase ou temario anterior

**PROXECTO VOLUNTARIO EN GRUPO(5%)**

O obxectivo é potenciar o traballo en grupo e a expresión oral. Será xa que logo un proxecto íntegro e amplo.

Este deberá ser exposto públicamente polo grupo e é obligatoria a asistencia de todos os alumnos da clase posto que se trata de "aprender do que fan os demais".

**OUTRAS OBSERVACIÓNS**

(\*) NON SE GARDAN NOTAS DUN CURSO ACADÉMICO A OUTRO

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 10:00 □ 15/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 □ 11/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 □ 01/07/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Básicas**

*Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería.* **ITGE (Instituto Tecnológico Geominero de España).** Carlos López Jimeno, Francisco Ayala Carcedo, (et. al)

*Guía de Restauración de Graveras.* **ITGE (Instituto Tecnológico Geominero de España).** Carlos López Jimeno, Lucas Vadillo Fernández, (et. al)

*Guía para el diseño y construcción de Presas de Residuos Mineros.* **Junta de Andalucía.** Manuel J. Donaire Márquez, Carlos López Jimeno, Roberto Gómez Prieto, (et. al)

*Apuntes del Área (formatos .PDF y .HTML)* **Tecnología del Medio Ambiente.** Rafael Barrionuevo

*Gestión integral de Residuos Sólidos* **Ed. McGraw Hill.** George Tchonanoglous, Hilary Theisen, Samuel A. Vigil *Apuntes del Área (formatos .PDF y .HTML)*

### **Tecnoloxía do Medio Ambiente**

Rafael Barrionuevo

*Manual de reutilización de residuos de la industria minera, siderometalúrgica y termoeléctrica.*

### **Instituto Tecnolóxico geomineiro de España.**

Lucas Vadillo Fernández, Carlos López Jimeno, José Gonzalez Cañibano, et al.

### **Complementarias**

*Manual de estabilización y revegetación de taludes.* **Carlos López Jimeno.** Juan Luis Fariña de Alba, Roberto Gómez Prieto, Pilar García Bermudez, (et. al)

*Manual de Perforación y Voladura de Rocas.* **IGME (Instituto Geológico Minero de España)** José María Pernia Llera, Carlos López Jimeno, (et. al).

*Gestión de residuos tóxicos, tratamiento, eliminación y recuperación de suelos*

### **Ed. McGraw Hill**

Michael D. LaGrega, Phillip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans

*Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras*

### **Ed. McGraw Hill**

J.M. Storch de Gracia

*Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos*

### **Ed. McGraw Hill**

Morris Levin, Michael A. Gealt.

*Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos*



**Ed. Díaz de Santos**

Nelson Leonard Nemerow, Avijit Dasgupta

Ingeniería Sanitaria, tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales.

Ed. Labor, S.A.

Metcalf-Eddy

*Abastecimiento y distribución de agua.*

**Col. Enxeñeiros de Camiños, Canais e Portos**

Aurelio Hernández Muñoz

---

**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 Feijoo Conde, Jorge Iglesias Comesaña, Carla			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	<p>Nesta materia preténdese que o alumno coñeza a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rocas.</p> <p>Os coñecementos a adquirir nesta materia vanse a centrar en comprender os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rocas. Coñecer o proceso experimental de caracterización, clasificación e ensaios de resistencia e consolidación en solos e rocas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o deseño de muros de contención e cimentacións.</p> <p>Estas nocións de carácter tanto teórico como práctico, deben permitir ao alumno resolver problemas reais e comprender que a tecnoloxía desenvolvida neste ámbito, aínda que se basea nos coñecementos científicos, ten como obxectivo primordial tomar decisións de deseño e resolver problemas nun contexto no que a variabilidade dos parámetros de entrada inflúen moi significativamente nos resultados, ao proxectarse as obras nun medio natural.</p>			

**Competencias**

Código	
C12	Coñecemento de xeotecnia e mecánica de chans e de rochas.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

**Resultados de aprendizaxe**

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

Capacidade de consultar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rocas.	C12	D5 D6 D7
Aplicar ao cálculo e deseño, os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rocas.	C12	D3 D7 D8
Caracterizar, clasificar e interpretar ensaios experimentais de resistencia e consolidación en solos e rocas.	C12	D2 D3 D4 D5 D6 D8 D9 D10
Deseño de muros de contención e cimentacións.	C12	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D9
Aplicación de técnicas básicas para o deseño de noiros e obras subterráneas en roca.	C12	D2 D5 D8 D9
Resolver problemas reais a partir de datos fornecidos polo profesor.	C12	D1 D2 D3 D7
Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos.	C12	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Asimilación do concepto base da mecánica de rocas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais.	C12	D1 D2 D3 D6 D7 D8 D9
Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.	C12	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10

## Contidos

Tema	
XEOTECNIA E MECÁNICA DE ROCAS	Recoñecemento xeotécnico dos macizos rochosos. Comportamento e propiedades mecánicas das rocas, das discontinuidades e dos macizos rochosos.
DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN E PROPIEDADES ÍNDICE DOS SOLOS	Definición de solo e a súa orixe xeolóxica. Curvas granulométricas. Plasticidade dos solos. Límites de Atterberg. Clasificación dos solos (Casagrande, H.R.B.). Propiedades índice.
ESFORZO E DEFORMACIÓN NUNHA MASA DE SOLO	Principio de esforzo efectivo. Estado tensional nun punto dunha masa de solo. Estado tensional debido ao propio peso. Estado tensional debido as cargas aplicadas. Asentamentos elásticos.

TEORÍA DA FILTRACIÓN E FLUXO DE AUGAS SUBTERRÁNEAS	Fluxo estacionario. Fluxo de filtración ascendente. Fluxo baixo estruturas de contención. Fluxo a través de presas de terra.
TEORÍA DA CONSOLIDACIÓN E ANÁLISE DO ASENTAMENTO. RESISTENCIA AO CORTE	Teoría da consolidación vertical de Terzaghi. Ensaio de consolidación vertical. Análise de asentamentos. Precarga. Resistencia ao corte.
PRESIÓN LATERAL DE TERRAS E MUROS DE CONTENCIÓN	Estados activo e pasivo de Rankine. Estado de repouso. Muros de gravidade e en voladizo. Muros encribados e de gaviones. Muros de terra armada. Tablestacados e escavacións apuntoadas. Muros pantalla.
CIMENTACIÓNS	Carga admisible de cimentacións superficiais en arxila. Carga admisible de cimentacións superficiais en area. Ensaio de penetración in-situ. Deseño de cimentacións superficiais. Capacidade portante de pilotes de arxila. Capacidade portante de pilotes de area.
ESTUDOS XEOTÉCNICOS EN EDIFICACIÓN	Calicatas. Penetrómetros. Identificación de riscos. 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	27.5	35
Titoría en grupo	2.5	12.5	15

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación, análise e resolución dun problema ou exercicio suscitado nas sesións magistrales para a consolidación dos contidos do tema tratado. Estes poderán recollerse e avaliar na nota final.
Prácticas de laboratorio	Actividades desenvolvidas en laboratorio para a aplicación dos coñecementos adquiridos a situacións concretas e para a adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia. Deberase entregar unha memoria de prácticas que evaluará para a nota final.
Titoría en grupo	Tempo reservado para atender e resolver as dúbidas do alumnado, co obxecto de guiar o proceso de aprendizaxe e afianzar ou concretar con casos reais os contidos dados nas sesións maxistrais.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Titoría en grupo	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Sesión maxistral	Exame escrito de cuestións de resposta curta. Exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios. Cada unha das partes do exame avalía un 35%.	70	C12	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Capacidade de consultar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rocas. Aplicar ao cálculo e deseño, os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rocas. Caracterizar, clasificar e interpretar ensaios experimentais de resistencia e consolidación en solos rocas. Deseño de muros de contención e cimentacións. Aplicación de técnicas básicas para o deseño de noiros e obras subterráneas en roca. Resolver problemas reais a partir de datos fornecidos polo profesor. Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos. Asimilación do concepto base da mecánica de rocas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais. Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas escritas consistentes na resolución de problemas similares aos expostos ao longo do curso. Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados de aprendizaxe obxectivo da materia: Aplicar ao cálculo e deseño, os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rocas. Deseño de muros de contención e cimentacións. Resolver problemas reais a partir de datos fornecidos polo profesor. Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos. Asimilación do concepto base da mecánica de rocas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais. Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.	15	C12	D1 D2 D3 D5 D6 D7
Prácticas de laboratorio	Avaliación a través de informes/memorias de prácticas realizadas. Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados de aprendizaxe obxectivo da materia: Capacidade de consultar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rocas. Caracterizar, clasificar e interpretar ensaios experimentais de resistencia e consolidación en solos rocas. Aplicación de técnicas básicas para o deseño de noiros e obras subterráneas en roca. Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos. Asimilación do concepto base da mecánica de rocas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais. Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.	15	C12	D1 D2 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Na primeira convocatoria, é necesario realizar e entregar os traballos (resolución de exercicios/problemas e as memorias de prácticas de laboratorio) propostos durante o curso. Neste caso, a cualificación a nota final será a suma das notas dos traballos (ata o 30%) e do exame (ata o 70%).

En convocatorias posteriores do mesmo curso, o exame puntuará o 100% da nota final.

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 10:00 ☐ 23/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 ☐ 27/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 ☐ 08/07/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

---

### **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**

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Enxeñaría mecánica</b>				
Materia	Enxeñaría mecánica			
Código	V09G290V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Losada Beltrán, José Manuel			
Profesorado	Losada Beltrán, José Manuel			
Correo-e	jlosada@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Esta materia desenvolve, entre outros, contidos que involucran os fundamentos de estática, cinemática e dinámica do sólido ríxido, mecanismos e máquinas.			

<b>Competencias</b>	
Código	
C18	Coñecementos e capacidades para o cálculo, construción e deseño de máquinas
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
<b>Aprender autónomamente</b>			
Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados con devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial.	C18	D2	D4 D6 D7
Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos.	C18	D2	D4 D6 D7
Coñecer e aplicar as técnicas análises cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.	C18	D2	D4 D6 D7
Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos	C18	D2	D4 D6 D7
Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas.	C18	D2	D4 D6 D7
Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas.	C18	D2	D4 D6 D7

**Contidos**

Tema	
SÍNTESE ESTRUCTURAL E DIMENSIONAL DE MECANISMOS	-DEFINICIÓN E COMPONENTES DAS CADEAS CINEMÁTICAS. -DEFINICIÓN DE MECANISMO. -PARES CINEMÁTICOS. -OBTENCIÓN DE MECANISMOS. -ANÁLISE DA DIADA DE ROTACION-ECUACIÓNS DERIVADAS DO POLÍGONO ASOCIADO A UN MECANISMO. -ECUACIÓN DE FREUDENSTEIN. -SÍNTESE DIMENSIONAL EN 3 PUNTOS DE PRECISIÓN. XERACIÓN DE FUNCÍONS.
CINEMÁTICA	-MOVEMENTO RELATIVO. C.I.R.. -DETERMINACIÓN DE VELOCIDADES E ACELERACIÓNS. -CALCULO GRAFO-ANALÍTICO. -FORMULACIÓN NON LINEAL.
ESTUDO DO MECANISMO CUADRILÁTERO ARTICULADO E MECANISMO BIELA-MANIVELA	-ROTABILIDAD. LEI DE GRAHOFF. -CURVAS DE ACOPLADOR. ECUACIÓNS. -ANÁLISE DA POSICION, VELOCIDADE E ACELERACIÓN. -MÉTODOS ANALÍTICOS E NUMÉRICOS.
MECANISMO DE LEVAS	-DEFINICION E CLASIFICACION. -PARAMETRIZACION. -DIAGRAMAS DE DESPRAZAMENTO. -MOVEMENTOS ESTANDAR. COMPARACION. -LEI FUNDAMENTAL DO DESEÑO DE LEVAS. -LEVAS POLINOMICAS. -SINTESIS XEOMETRICO-COMPUTACIONAL DO PERFIL DE LEVAS.
MECANISMOS DE ENGRENAJES	-OBJECTIVO. -FUNDAMENTOS XEOMETRICOS. -LEI FUNDAMENTAL DA ENGRENAJE. -TIPOS. -PERFIL DE ENVOLVENTE. NOMENCLATURA E RELACIÓNS FUNDAMENTAIS. -RELACION DE TRANSMISION.TRENS DE ENGRENAJES. CLASIFICACIÓN. -TRENS EPICICLOIDAIS.
VIBRACIÓNS MECANICAS	-SISTEMAS DE 1 E 2 G.L.. -VIBRACIÓNS LONXITUDINAIS. -VIBRACIÓNS TORSIONAIS. -CONCEPTOS E DEFINICIÓNS BASICAS. -MOVEMENTO BAIXO A ACION DUNHA FORZA ARMONICA. FORZAS PERIODICAS. -ILLAMENTO E TRANSMISIBILIDADE.
INTRODUCCION AO DESEÑO DE MAQUINAS	-DESEÑO EN ENXEÑARÍA MECANICA.FASES. -CODIGOS E NORMAS. -ESFORZO.CIRCULOS DE MOHR. -DEFORMACION. -ESFORZOS POR FLEXION. -ESFORZOS CORTANTES.TORSION. -TEORIAS DE FALLAS.DEFORMACION MAXIMA. ESFORZO CORTANTE MAXIMO. -FALLAS POR FATIGA.ESFORZOS FLUCTUANTES.
ELEMENTOS DE MAQUINAS	-RESORTES. -COXINETES. -EMBRAGUES E FREOS. -TRANSMISIÓNS FLEXIBLES.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	20	39	59
Sesión maxistral	28	60	88
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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



<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Clases experimentais cos seguintes prototipos:- Un rotor Jeffcott con sondas analóxicas e clave de fases.Para obter os sinais dinámicos da forma modal do rotor, e adoptar a medidas correctivas para as forzas provocadas pola rotación do rotor con desequilibrio de masa na etapa inercial.- Análise da dinámica dunha ponte guindastre: trátase de suscitar un modelo dinámico con varios grados de liberdade para unha ponte guindastre en función da morfoloxía da carga. Disponse de varias maquetas físicas con sensores da desviación da carga respecto da vertical. Clases experimentais con software de simulación.-Introdución a SAM 6.0 para a análise e síntese de mecanismos (Facilítase ao alumno unha copia-demo do programa).- Introdución a ADAMS para a análise de sistemas mecánicos multicorpo.(Facilítaselle ao alumno un cliente de Adams que lle permite conectarse ao servidor a través de rede inalámbrica.)
Sesión maxistral	Clases centradas en contidos teórico-prácticos nas que se empregan medios tradicionais (lousa) e recursos multimedia con vídeos de simulación de mecanismos e sistemas mecánicos.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Valórase a asistencia e o seguimento das clases prácticas cun 20% da nota.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados con devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial. Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos. Coñecer e aplicar as técnicas análises cinemático e dinámico de sistemas mecánicos. Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos. Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas. Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Ensaio de Máquinas.	20	C18	D2 D4 D6 D7
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Avaliación dos coñecementos adquiridos mediante un exame teórico-práctico.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados con devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial. Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos. Coñecer e aplicar as técnicas análises cinemático e dinámico de sistemas mecánicos. Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos. Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas. Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Ensaio de Máquinas.	80	C18	D2 D4 D6 D7

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A ASIGNATURA APROBARASE SI SE OBTÉN UNHA CALIFICACIÓN IGUAL OU MAIOR QUE UN CINCO COMO NOTA FINAL, DA SEGUINTE FORMA:

1.- A ASISTENCIA AO LABORATORIO, AS MEMORIAS DE CADA PRÁCTICA E TRABALLOS TUTELADOS TERÁN UNHA VALORACIÓN MÁXIMA DE 2 PUNTOS DA NOTA FINAL, ESTA CALIFICACIÓN CONSERVARASE NA SEGUNDA CONVOCATORIA.

2.- O EXAMEN FINAL TERÁ UNHA VALORACIÓN MÁXIMA DE 8 PUNTOS NA NOTA FINAL.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 09:00 □ 16/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 □ 16/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 □ 30/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

### **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,

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Tecnoloxía de materiais/V09G290V01303

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

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104