



## (\*)E. T. S. de Enxeñaría de Minas

### (\*)Presentacion

#### Presentation

The Higher School of Mining Engineering offers for the academic course 2013-2014 totally adapted degrees to the European Space of Upper Education:

#### **DEGREE IN ENERGY ENGINEERING**

This degree pretends to supply the suitable training and of high level to the professional futures that go to exert in the area of the engineering of the energetic processes from the generation of energy until his distinct applications, supplying, besides, the precise training to develop technologies and efficient and sustainable systems.

#### **DEGREE IN MINING AND ENERGY RESOURCES ENGINEERING**

This degree pretends to supply the suitable training and of high level to the professional futures for the exploration, investigation, exploitation, profit, preparation, transformation and utilisation of the mining resources (rocks and mineral, groundwaters, and thermal water, etc.) and energy resources (oil, natural gas, etc.) on Earth and other geological resources, like the subterranean space, activities all they that have to carry out of safe form, profitable and environmentally acceptable.

The educational offer of the Higher School of Mining Engineering completes like Masters that complement the training of the titled and titled with appearances more specific expensive to outline more his professional curriculum.

#### **MASTER IN ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY**

It forms part of the period of training of the program of doctorate in "environmental Technology". It pretends to contribute to develop the scientific and technological bases of a training advanced in environmental engineering oriented to the exploitation and sustainable management of natural resources, with special emphasis in the sustainability of the forest resources and miners.

#### **MASTER TECHNOLOGIES FOR THE PROTECTION OF I.C.H.**

#### **(It has requested his temporary suspension in the course 2013-2014)**

Centred in the fields of the conservation, the archaeology, the architecture and the engineering, looks for to provide a skilled training that prepare to the students for the editorial, coordination and direction of projects of protection of goods of the immovable heritage.

### (\*)Equipo Directivo y Coordinacion

#### **MANAGEMENT:**

**Director:** José Benito Vázquez Dorrió (directorminas@uvigo.es)

**Sub director Head of Studies:** Carmen Pérez Pérez (orgdocente.minas@uvigo.es)

**Sub director for Infrastructures and Economic Affairs:** David Patiño Vilas (infraestructurasminas@uvigo.es)

**Secretary:** Natalia Caparrini Marín (secretariaminas@uvigo.es)

**Head of Exchange Programmes and International Relations:** David Patiño Vilas (oriminas@uvigo.es)

**COORDINATION:****MINING AND ENERGY RESOURCES ENGINEERING:** Carmen Pérez Pérez (orgdocente.minas@uvigo.es)**ENERGY ENGINEERING:** David Patiño Vilas (iinfraestructurasminas@uvigo.es)**ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY:** Javier Taboada Castro (jtaboada@uvigo.es)**TECHNOLOGIES FOR THE PROTECTION OF I.C.H.:** Natalia Caparrini Marín (secretariaminas@uvigo.es)**(\*)Pagina Web Escuela**[http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?index\\_en](http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?index_en)**(\*)Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos****Subjects****Year 2nd**

| Code          | Name                      | Quadmester | Total Cr. |
|---------------|---------------------------|------------|-----------|
| V09G310V01301 | Electrotecnia             | 1st        | 6         |
| V09G310V01302 | Física: Sistemas térmicos | 1st        | 6         |
| V09G310V01303 | Tecnoloxía de materiais   | 1st        | 6         |
| V09G310V01304 | Resistencia de materiais  | 1st        | 6         |
| V09G310V01305 | Mecánica de fluídos       | 1st        | 6         |
| V09G310V01401 | Xeomática                 | 2nd        | 6         |
| V09G310V01402 | Tecnoloxía ambiental      | 2nd        | 6         |
| V09G310V01403 | Seguridade e saúde        | 2nd        | 6         |
| V09G310V01404 | Mecánica de solos         | 2nd        | 6         |
| V09G310V01405 | Calor e frío              | 2nd        | 6         |

**IDENTIFYING DATA****Electrotecnia**

|                     |  |           |      |            |
|---------------------|--|-----------|------|------------|
| Subject             | Electrotecnia  |           |      |            |
| Code                | V09G310V01301  |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos    |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits   | Type      | Year | Quadmester |
|                     | 6  | Mandatory | 2    | 1c         |
| Teaching language   |  |           |      |            |
| Department          | Enxeñaría eléctrica                                      |           |      |            |
| Coordinator         | Feijoo Lorenzo, Andrés Elias                             |           |      |            |
| Lecturers           | Feijoo Lorenzo, Andrés Elias<br>Pazos Vázquez, José Luis |           |      |            |
| E-mail              | afeijoo@uvigo.es   |           |      |            |
| Web                 |  |           |      |            |
| General description |  |           |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |  |
|------|--|
| Code |  |
| A16  | CERM10 Capacidade de análise da problemática da seguridade e saúde nos proxectos, plantas ou instalacións.   |
| B1   | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.   |
| B3   | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.  |
| B5   | CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.  |
| B6   | CG6 Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.  |
| B7   | CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.  |
| B10  | CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc. |

**Competencias de materia**

| Learning outcomes  | Competences |
|--|-------------|
| CERM11 Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento de electrónica básica e sistemas de control.   | A16         |
| CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.  | B1          |
| CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.   | B3          |
| CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.   | B5          |
| CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.  | B6          |
| CG7 Capacidad para organizar, interpretar, assimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.  | B7          |
| CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc | B10         |

**Contidos**

| Topic   |   |
|---|---|
| Circuitos monofásicos.                                    | Dipolos, referencias e leis de Kirchoff.<br>Elementos activos e pasivos. Definición de variábeis: tensión, intensidade, potencia.<br>Equivalentes Thévenin.<br>Réxime estacionario sinusoidal. Fasores. Definición de potencia (instantánea, activa, reactiva, complexa, aparente).<br>Energía. |
| Circuitos trifásicos.                                     | Cargas trifásicas características: estrelas e triángulos.<br>Definición de tensións e intensidades simples e compostas, de fase e liña.<br>Definición das potencias trifásicas.<br>Utilización de valores por unidade.  |
| Dimensionamento de circuitos elementais en baixa tensión. | Criterios de selección de condutores.   |
| A rede eléctrica.   | Redes de transporte e distribución: compoñentes e niveis de tensión.<br>Descrición e modelos das liñas eléctricas.  |
| Máquinas eléctricas.                                      | Xeradores asíncronos e síncronos: descrición e balances de potencia.<br>Transformadores eléctricos: descrición e balances de potencia.  |

### Planificación docente

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                        | 21          | 63                          | 84          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 7           | 21                          | 28          |
| Prácticas en aulas de informática       | 20          | 8                           | 28          |
| Seminarios                              | 5           | 5                           | 10          |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|   | Description  |
|---|--|
| Sesión maxistral                        | Explicación da 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. |
| Seminarios                              | Haberá dous seminarios:<br>1) O sistema eléctrico<br>2) Manexo do programa Power Factory de análise de redes           |

### Atención personalizada

| Methodologies                           | Description  |
|---|--|
| 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. |
| Seminarios                              | Os alumnos poderán enviar consultas por correo electrónico a afeijoo@uvigo.es ou ben asistir ao despacho 139 do Dep. de Enxeñería Eléctrica. |

### Avaliación

|   | Description                  | Qualification |
|---|------------------------------|---------------|
| Sesión maxistral                        | Proba escrita (exame final). | 50            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba escrita (exame final). | 50            |

### Other comments on the Evaluation

Ao longo do cuadrimestre haberá dúas probas de avaliación continua, que poderán sumar cada unha delas 1 punto á nota do exame final, sempre que a nota do exame sexa superior a 3,5.

A nota final será a do exame máis a da avaliación continua, ata un máximo de 10.

Haberá dúas convocatorias de exame. A primeira será o 16 de decembro de 2013. A segunda o 25 de xuño de 2014.

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

---

---

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

F. Barrero, Sistemas de energía eléctrica, Thomson,

J. Fernández Moreno, Teoría de circuitos, Paraninfo,

---

---

### **Recomendacións**

---

### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Física: Física II/V09G290V01202

---

**IDENTIFYING DATA****Física: Sistemas térmicos**

|                     |  |                 |      |            |
|---------------------|--|-----------------|------|------------|
| Subject             | Física: Sistemas térmicos  |                 |      |            |
| Code                | V09G310V01302  |                 |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos  |                 |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits   | Type            | Year | Quadmester |
|                     | 6  | Basic education | 2    | 1c         |
| Teaching language   | Castelán   |                 |      |            |
| Department          | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos  |                 |      |            |
| Coordinator         | Granada Álvarez, Enrique   |                 |      |            |
| Lecturers           | Eguía Oller, Pablo<br>Granada Álvarez, Enrique   |                 |      |            |
| E-mail              | egranada@uvigo.es  |                 |      |            |
| Web                 |  |                 |      |            |
| General description | O obxectivo da asignatura é que os alumnos adquiren os coñecementos necesarios para poder abordar proxectos ingenieriles onde a enerxía térmica estea implicada tendo en conta a interacción entre sistemas e como afectan ditas interaccións ás propiedades térmicas de de as 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 de titulación**

|      |   |
|------|---|
| Code |   |
| A4   | CEFB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.   |
| B1   | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.  |
| B2   | CG2 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.          |
| B3   | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.   |
| B4   | CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais. |
| B7   | CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.   |
| B8   | CG8 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.   |

**Competencias de materia**

| Learning outcomes   | Competences |
|---|-------------|
| CEFB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.  | A4          |
| CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.  | B1          |
| CG2 Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta inxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.          | B2          |
| CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da ingeniería, desenvolvendo as estratexias adecuadas   | B3          |
| CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais. | B4          |
| CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.   | B7          |
| CG8 Concibir a inxenería nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas medioambientais.  | B8          |

**Contidos**

## Topic

|   |   |
|---|---|
| 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 del 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 en la 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 docente

|  | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|--|-------------|-----------------------------|-------------|
| 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        |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodoloxía docente

|   | Description  |
|---|--|
| 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                              | Plantamiento 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

| Methodologies                           | Description  |
|---|--|
| 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

|  | Description   | Qualification |
|--|---|---------------|
| Prácticas de laboratorio                     | Exame escrito de cuestións de resposta tipo test e exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios | 30            |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Exame escrito de cuestións de resposta tipo test e exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios | 70            |

---

**Other comments on the Evaluation**

---

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 asignatura os alumnos que no exame non obteñan polo menos un 3 puntuado sobre 10.

Exame da primeira convocatoria: 9 de xaneiro (xoves)

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

Exame da convocatoria extraordinaria de xullo: 2 de xullo (mércores)

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

---

---

**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**

---



**IDENTIFYING DATA****(\*)Tecnoloxía de materiais**

Subject (\*)Tecnoloxía de  
materiais

Code V09G310V01303

Study (\*)Grao en  
programme Enxeñaría dos  
Recursos Mineiros  
e Enerxéticos

| Descriptors | ECTS Credits | Type      | Year | Quadmester |
|-------------|--------------|-----------|------|------------|
|             | 6            | Mandatory | 2nd  | 1st        |

Teaching  
language

Department

Coordinator Díaz Fernández, Belén

Lecturers Díaz Fernández, Belén  
Pérez Pérez, María del Carmen

E-mail belenchi@uvigo.es

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

| <b>IDENTIFYING DATA</b>          |   |           |      |            |
|----------------------------------|---|-----------|------|------------|
| <b>Resistencia de materiales</b> |   |           |      |            |
| Subject                          | Resistencia de materiales   |           |      |            |
| Code                             | V09G310V01304   |           |      |            |
| Study programme                  | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos   |           |      |            |
| Descriptors                      | ECTS Credits  | Type      | Year | Quadmester |
|                                  | 6   | Mandatory | 2    | 1c         |
| Teaching language                | Castellano  |           |      |            |
| Department                       | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción  |           |      |            |
| Coordinator                      | Badaoui Fernández, Aida   |           |      |            |
| Lecturers                        | Badaoui Fernández, Aida<br>Fernández Armesto, Julio Alfonso<br>García González, Marcos<br>López-Cancelos Ribadas, Rubén<br>Lorenzo Mateo, Jaime Alberto |           |      |            |
| E-mail                           | aida@uvigo.es   |           |      |            |
| Web                              |   |           |      |            |
| General description              | Objetivo de la asignatura: Calcular tensiones y deformaciones generadas en elementos resistentes elásticos sometidos a acciones exteriores              |           |      |            |

### Competencias de titulación

|      |  |
|------|--|
| Code |  |
| A13  | CERM7 Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.   |
| B1   | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                |
| B3   | CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas. |
| B9   | CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.   |

### Competencias de materia

| Learning outcomes  | Competences           |
|--|-----------------------|
| Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico  | A13                   |
| Conocer los estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos                                | A13                   |
| Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable        | A13<br>B1<br>B3<br>B9 |
| Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales  | A13                   |
| Conocer las relaciones entre las diferentes sollicitaciones y las tensiones que estas originan                                       | A13                   |
| Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra y en estructuras isostáticas sencillas | A13<br>B1<br>B3<br>B9 |
| Conocer las deformaciones de elementos barra y de algunas estructuras isotáticas sencillas   | A13<br>B1<br>B3<br>B9 |
| Aplicar el conocimiento adquirido sobre deformaciones a la resolución de problemas hiperestáticos                                    | A13<br>B1<br>B3<br>B9 |
| Conocer el fenómeno del pandeo   | A13                   |
| Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra  | A13<br>B1<br>B3<br>B9 |

### Contenidos

## Topic

Conceptos básicos. Tensiones y deformaciones.

Sólido elástico.

Tracción-compresión; cortadura; flexión; torsión.

Tensiones y deformaciones

Solicitaciones compuestas

Columnas. Fundamentos de pandeo

Criterios de fallo. Coeficientes de seguridad

## Planificación

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Actividades introductorias                                      | 0.5         | 0                           | 0.5         |
| Estudios/actividades previos                                    | 0           | 4                           | 4           |
| Sesión magistral  | 5           | 10                          | 15          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | 20.5        | 41.5                        | 62          |
| Prácticas de laboratorio  | 20          | 5                           | 25          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma        | 0           | 20                          | 20          |
| Seminarios  | 5           | 0                           | 5           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | 2           | 7                           | 9           |
| Pruebas de autoevaluación                                       | 0           | 5                           | 5           |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 1.5         | 3                           | 4.5         |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodologías

|  | Description  |
|--|--|
| Actividades introductorias                               | Presentación de la asignatura y toma de contacto con el alumno.  |
| Estudios/actividades previos                             | Actividades previas a las clases de aula.<br><br>Se plantearán ejercicios de entrega obligatoria, cuya finalidad es el mejor aprovechamiento de la clase de aula y/o laboratorio que tendrá lugar con posterioridad a su entrega.<br><br>La entrega de estos ejercicios es indispensable para poder presentarse a examen.  |
| Sesión magistral   | Se presentarán los aspectos generales de la asignatura de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de más difícil comprensión para el alumno.<br><br>Se utilizará como guía el primer libro citado en la bibliografía y cada semana se indicará en la plataforma Tem@ el contenido que se trabajará durante la siguiente semana, para que el alumno lo pueda trabajar previamente y seguir así las explicaciones con mayor aprovechamiento. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Cada semana se dedicará un tiempo a la resolución por parte del alumno de ejercicios o problemas propuestos, relacionados con el contenido que se esté viendo en el momento.   |
| Prácticas de laboratorio                                 | Prácticas de laboratorio cooperativas con las que se pondrán en práctica los conceptos teóricos vistos en el aula. Tras su realización se deberá hacer un análisis de los resultados obtenidos. Se recogerá un informe de las mismas.  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Se plantearán ejercicios y/o problemas para resolver de forma autónoma, dando los resultados de los mismos, que permitirán evaluar al alumno el grado de consecución de las competencias de la materia.  |
| Seminarios   | Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten ahondar o complementar los contenidos de la asignatura.<br><br>Se distribuirán en tres sesiones a lo largo del curso.  |

## Atención personalizada

| Methodologies  | Description   |
|--|---|
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el contenido de la asignatura. Se recomienda la atención personalizada para que el alumno pueda verificar que el trabajo realizado de forma autónoma es correcto o, en caso contrario, para que pueda identificar las causas de que no lo sea. El profesorado informará sobre el horario disponible a comienzos de curso en la plataforma TEM@, así como de sus datos de contacto. Cualquier alteración en el mismo se comunicará en la sección de Anuncios de la plataforma. |

| <b>Evaluación</b>   |   |               |
|---|---|---------------|
|   | Description   | Qualification |
| Prácticas de laboratorio  | Se valorará la entrega de los informes de la prácticas y su contenido según las pautas dadas antes de su realización.<br><br>Sólo se tendrá en cuenta la calificación derivada de la entrega de los informes, si estos representan el 50% o más de la totalidad.<br><br>Para que la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10. | 10            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura, consistente en la resolución por parte del alumno de problemas y/o cuestiones teóricas breves.<br><br>La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma.  | 80            |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | Se plantearán ejercicios cortos y/o tests conceptuales a lo largo del curso en las horas de aula. Su valoración será de 0 a 10 puntos.<br><br>Para que la calificación obtenida en estas pruebas se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10.  | 10            |

### **Other comments on the Evaluation**

Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.

El alumno podrá optar a una evaluación final, previa justificación de sus causas, que tendrá un peso del 100% de la nota. En esta prueba se valorarán las competencias del conjunto de la asignatura. Se abrirá un plazo a principio de curso para solicitar la renuncia justificada a la evaluación continua.

Durante el curso 2013/2014 se guardará la calificación obtenida con anterioridad en las prácticas de laboratorio (10% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

Examen convocatoria ordinaria: 17 de enero de 2014 a las 10 h. En las aulas M-211 y M-212

Examen convocatoria extraordinaria: 23 de junio de 2014 a las 10 h. en el aula M-212

### **Fuentes 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,

### **Recomendaciones**

#### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

#### **Other comments**

Conocimientos previos necesarios: Vectores, centros de gravedad y momentos de inercia.

**IDENTIFYING DATA****Mecánica de fluídos**

|                     |  |           |      |            |
|---------------------|--|-----------|------|------------|
| Subject             | Mecánica de fluídos  |           |      |            |
| Code                | V09G310V01305  |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos  |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits   | Type      | Year | Quadmester |
|                     | 6  | Mandatory | 2    | 1c         |
| Teaching language   |  |           |      |            |
| Department          | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos  |           |      |            |
| Coordinator         | Paz Penín, María Concepción Casares Penelas, José Carlos   |           |      |            |
| Lecturers           | Casares Penelas, José Carlos Paz Penín, María Concepción   |           |      |            |
| E-mail              | carloscares@uvigo.es cpaz@uvigo.es   |           |      |            |
| Web                 |  |           |      |            |
| General description | Se requieren conocimientos previos de matemáticas, ecuaciones diferenciales, física y mecánica. Se trata de obtener conocimiento y comprensión de los principios básicos de la Mecánica de Fluídos necesarios para analizar cualquier sistema en el que un fluído sea el medio de trabajo. Estes principios requirense en deseño de maquinaria hidráulica, lubricación, sistemas de calefacción e ventilación, deseño de instalacións de tuberías para o transporte de fluídos, estudos de modelos, medios de transporte, aerodinámica de estruturas e edificaciónes e estudos de modelizaciónes utilizando a mecánica de fluídos computacional. |           |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |  |
|------|--|
| Code |  |
| A15  | CERM9 Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.  |
| B1   | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.   |
| B2   | CG2 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.   |
| B3   | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.  |
| B4   | CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.  |
| B5   | CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.  |
| B10  | CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc. |

**Competencias de materia**

| Learning outcomes  | Competences |
|--|-------------|
| CEE9 Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.   | A15         |
| CG1 Capacidad de relacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.   | B1          |
| CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. | B2          |
| CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.   | B3          |
| CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar.   | B4          |
| CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.   | B5          |

| <b>Contidos</b>   |  |
|---|--|
| Topic   |  |
| I. FLUÍDOS.CONCEPTOS FUNDAMENTAIS.                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tensión de cortadura.</li> <li>2. Fluido como medio continuo.</li> <li>3. Características dos fluídos.</li> <li>4. Viscosidad.</li> <li>5. Esforzos sobre un fluido.</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 adimensionales.</li> <li>2. Natureza da análise dimensional.</li> <li>3. Teorema Pi de Buckingham.</li> <li>4. Grupos adimensionales 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 tuberías</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. Tubería axustada a unha bomba.</li> <li>4. Tuberías ramificadas.</li> <li>5. Tuberías en serie.</li> <li>6. Tuberías en paralelo.</li> <li>7. Redes de tuberías.</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. Geometrías.</li> <li>4. Ecuaciones 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 docente</b>                              |             |                             |             |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
| Sesión maxistral  | 27          | 48                          | 75          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 0           | 22                          | 22          |
| Prácticas de laboratorio                                  | 3           | 0                           | 3           |
| Titoría en grupo  | 4           | 0                           | 4           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | 20          | 20                          | 40          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | 3           | 0                           | 3           |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento              | 3           | 0                           | 3           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

**Metodoloxía docente**

|   | Description   |
|---|---|
| Sesión maxistral  | Exposición directa, verbal, no 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 tutorías. A entrega dos resultados será evaluable, a condición de que teñan un nivel aceptable.   |
| Prácticas de laboratorio                                  | Realizaranse tres prácticas de laboratorio coa finalidade de clarificar coñecementos adquiridos no aula. Seránlle facilitadas as pertinentes guías para cada práctica de tal forma que, tras tómaa de datos, poidan devolver ao profesor os resultados das medicións realizadas.  |
| Tutoría 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.   |
| 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 en clase, cada alumno entregará os resultados do seu traballo co fin de que sexa observada a evolución do alumno. |

### Atención personalizada

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

### Avaliación

|   | Description  | Qualification |
|---|--|---------------|
| 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 obligatoria.  | 10            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Será evaluable 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 | 15            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   |  | 0             |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento              | Esta proba coincidirá co exame final e será realizada unha vez finalizadas as clases.  | 75            |

### Other comments on the Evaluation

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 cualesquiera outros realizados, polo que os alumnos só realizarán a proba de resposta longa en a data indicada no calendario de exames do mes de Xullo.

Data do exame da convocatoria ordinaria: 13 xaneiro (luns), ás 10:00 horas nas aulas M-211 / M-212.

Data do exame da convocatoria extraordinaria xullo: 30 xuño (luns), ás 10:00 horas na aula M-212.

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

A.Barrero Ripoll y otros, Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluídos., Mc Graw Hill, 2005

G. Batchelor, An introduction to fluid dynamics, Cambridge Univ. Press, 1967

J.M.Hernández Krahe, Mecánica de Fluídos y Máquinas Hidráulicas, UNED, 1976

C. Mataix, Mecánica de Fluídos y Máquinas Hidráulicas, Editorial del Castillo, 1986

A. Crespo, Mecánica de Fluídos, Ed. Thomson, 2006

Fox-McDonald, Introducción a la Mecánica de Fluídos, Mc-Graw Hill, 1989

---

**Recomendacións****Subjects that it is recommended to have taken before**

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Enxeñaría mecánica/V09G290V01405

---



| <b>IDENTIFYING DATA</b> |  |           |      |            |
|-------------------------|--|-----------|------|------------|
| <b>Xeomática</b>        |  |           |      |            |
| Subject                 | Xeomática  |           |      |            |
| Code                    | V09G310V01401  |           |      |            |
| Study programme         | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos  |           |      |            |
| Descriptors             | ECTS Credits   | Type      | Year | Quadmester |
|                         | 6  | Mandatory | 2    | 2c         |
| Teaching language       | Galego   |           |      |            |
| Department              | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente   |           |      |            |
| Coordinator             | Arias Sánchez, Pedro   |           |      |            |
| Lecturers               | Arias Sánchez, Pedro<br>González Jorge, Higinio<br>Puente Luna, Iván   |           |      |            |
| E-mail                  | parias@uvigo.es  |           |      |            |
| Web                     | <a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>  |           |      |            |
| General description     | 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. |           |      |            |

| <b>Competencias de titulación</b> |   |
|-----------------------------------|---|
| Code                              |   |
| A14                               | CERM8 Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.   |
| B1                                | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.  |
| B3                                | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.   |
| B4                                | CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais. |
| B5                                | CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.             |
| B7                                | CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.   |

| <b>Competencias de materia</b>   |             |
|--|-------------|
| Learning outcomes  | Competences |
| Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes de un corpo do saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna   | A14<br>B1   |
| Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales. | A14<br>B5   |
| Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar  | A14<br>B4   |
| Capacidad para organizar, interpretar, assimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.  | A14<br>B7   |
| Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas  | A14<br>B3   |
| Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.   | A14         |

| <b>Contidos</b>   |  |
|---|--|
| Topic   |  |
| 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 Xeográficos, 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 Globales de Navegación por Satélite, GNSS             | Sistemas de navegación existentes: GPS, GLONASS, GALILEO, COMPASS. Descripción del sistema, componentes, método de funcionamento. Aspectos geodésicos. Métodos de medición con los sistemas GNSS, precisiones obtenidas.  |

### Planificación docente

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| 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         |
| Traballos e proxectos                   | 0.5         | 5                           | 5.5         |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|   | Description   |
|---|---|
| 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

| Methodologies                     | Description  |
|-----------------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio          | Atención as dúbidas e preguntas plantexadas polos alumnos, no desenvolvemento das prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como nas tutorías. |
| Prácticas en aulas de informática | Atención as dúbidas e preguntas plantexadas polos alumnos, no desenvolvemento das prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como nas tutorías. |
| Titoría en grupo                  | Atención as dúbidas e preguntas plantexadas polos alumnos, no desenvolvemento das prácticas tanto de laboratorio como de informática, así como nas tutorías. |

### Avaliación

| Description | Qualification |
|-------------|---------------|
|             |               |

|   |  |    |
|---|--|----|
| Prácticas de laboratorio                | Seguirase un proceso de evaluación continua a través do seguimento do traballo nas prácticas de laboratorio  | 20 |
| Prácticas en aulas de informática       | Seguirase un proceso de evaluación continua a través do seguimento do traballo nas prácticas de aula de informática  | 15 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaje e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas de resolución de problemas e exercicios. | 40 |
| Probas de tipo test                     | Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaje e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas tipo test.                               | 10 |
| Traballos e proxectos                   | Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaje e a adquisición de competencias e coñecementos a través da realización de traballos e/ou proxectos.        | 15 |

### Other comments on the Evaluation

Data do examen da convocatoria ordinaria: 20 de maio (martes) ás 10:00 horas nas aulas M211 / M-212.

Data do exame da convocatoria extraordinaria de xullo: 4 de xullo (venres) ás 10:00 horas na aula M-212.

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

### Bibliografía. Fontes de información

Paul R. Wolf, Russell C. Brinker, Topografía : novena edición, 1998, Santafé de Bogotá

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

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, Madrid

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

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

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

### Recomendacións

#### Subjects that continue the syllabus

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

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Informática: Estatística/V09G290V01203

**IDENTIFYING DATA****Tecnoloxía ambiental**

|                     |   |           |      |            |
|---------------------|---|-----------|------|------------|
| Subject             | Tecnoloxía ambiental                                  |           |      |            |
| Code                | V09G310V01402   |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits  | Type      | Year | Quadmester |
|                     | 6   | Mandatory | 2    | 2c         |
| Teaching language   | Castelán<br>Inglés                                    |           |      |            |
| Department          | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente      |           |      |            |
| Coordinator         | Barrionuevo Giménez, Rafael                           |           |      |            |
| Lecturers           | Barrionuevo Giménez, Rafael                           |           |      |            |
| E-mail              | rbarrio@uvigo.es                                      |           |      |            |
| Web                 |   |           |      |            |
| General description |   |           |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |  |
|------|--|
| Code |  |
| A18  | CERM12 Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.   |
| B2   | CG2 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.   |
| B4   | CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.  |
| B6   | CG6 Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.  |
| B7   | CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.  |
| B8   | CG8 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.  |
| B9   | CG9 Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.   |
| B10  | CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc. |

**Competencias de materia**

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Learning outcomes | Competences |
|-------------------|-------------|

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

|     |     |
|-----|-----|
| (*) | B2  |
| (*) | B4  |
| (*) | B6  |
| (*) | B7  |
| (*) | B8  |
| (*) | B9  |
| (*) | B10 |

## Contidos

### Topic

|   |     |
|---|-----|
| (*)A *MINERÍA E O MEDIO AMBIENTE  | (*) |
| (*)TIPOS DE EXPLOTACIÓN *MINERAS  | (*) |
| (*)*ESCOMBRERAS   | (*) |
| (*)PRESAS DE *RESIDUOS  | (*) |
| (*)IDENTIFICACIÓN DE ALTERACIÓN E A *EVALUACIÓN DO I.A.   | (*) |
| (*)CONTROL E *PREVENCIÓN DO PO  | (*) |
| (*)CONTROL E *PREVENCIÓN DO RÚIDO   | (*) |
| (*)CONTROL E *PREVENCIÓN DA *CONTAMINACIÓN DO AUGA  | (*) |
| (*)CONTROL DAS VIBRACIÓN E ONDA AÉREA   | (*) |
| (*)CONTROL DE *HUNDIMIENTOS *MINEROS  | (*) |
| (*)CONTROL DA *EROSIÓN E *SEDIMENTACIÓN . OBRAS *ESTRUCTURALES  | (*) |
| (*)INTEGRACIÓN *PAISAJÍSTICA, CRITERIOS E TÉCNICAS USOS POTENCIAIS DOS TERREOS AFECTADOS POLAS ACTIVIDADES *MINERAS | (*) |
| (*)FACTORES AMBIENTAIS QUE AFECTAN Á RESTAURACIÓN DA *VEGETACIÓN  | (*) |
| (*)ANÁLISE E PREPARACIÓN DOS TERREOS PARA EFECTUAR A *REVEGETACIÓN  | (*) |
| (*)SELECCIÓN DE ESPECIES *VEGETALES   | (*) |
| (*)*IMPLANTACIÓN DA *VEGETACIÓN   | (*) |

(\*)AVALIACIÓN ECONÓMICA DOS PROXECTOS DE (\*)  
RESTAURACIÓN

|   |   |
|---|---|
| (*)*SEGUIMIENTO E CONTROL   | (*)   |
| (*)DESEÑO DE ESCALAS DE PECES   | (*)   |
| (*)Introdución aos vertidos urbanos   | (*)   |
| (*)Os sistemas urbanos de *saneamiento  | (*)   |
| (*)*Residuos sólidos urbanos  | (*)1.3.1. Impactos ambientais dos *residuos sólidos urbanos.1.3.1.1. Impactos ambientais dos *residuos sólidos urbanos.1.3.1.2. Impactos sobre o sistema adoito-planta.1.3.1.3. *Contaminación por metais nos chans urbanos.1.3.1.4. O papel dos *microorganismos nas actividades.1.3.1.5. *Focos potenciais de *contaminación *puntual en augas subterráneas.1.3.1.6. Impacto ambiental do vertido de *residuos sólidos urbanos en poboacións pequenas.1.3.1.7. *Determinación da *permanencia dos efectos *contaminantes dun *vertedero de *residuos sólidos urbanos.1.3.1.8. Contido en compostos *nitrogenados das augas subterráneas debido aos *residuos sólidos urbanos.1.3.1.9. Fontes *difusas de *contaminación. 1.3.2. Recuperación dos *residuos sólidos urbanos.1.3.2.1. Recuperación e reciclado.1.3.2.2. Utilización *agrícola dos *residuos sólidos urbanos e técnicas de *compostaje.1.3.2.3. Efectos dos lodos *residuales sobre as propiedades dos chans.1.3.2.4. O papel e os *residuos urbanos.1.3.2.5. O *recicleje do papel e *cartón.1.3.2.6. Usos do papel e do *cartón reciclado.1.3.2.7. O *reciclaje do vidro.1.3.2.8. Sensibilidade social fronte á recolleita *selectiva. 1.3.3. Sistemas pasivos de *depuración mediante de *lagunaje. |
| (*)Deseño e *almacenamiento de *vertederos de *residuos e plantas de tratamento | (*)1.4.1. *Territorialización e xestión.1.4.2. Produción de *R.*S.Ou. *Determinación da produción de *residuos.1.4.3. Recolleita. Instalacións de transporte e *transferencia.1.4.4. Instalacións *complementarias.1.4.5. Instalacións *complementarias para o tratamento de *residuos *tóxicos e perigosos.1.4.6. Plantas tipo.1.4.7. Deseño de *vertederos controlados.1.4.8. Tratamento de *lixiviados.1.4.9. Planta de *lixiviados. 1.4.10. *Aprovechamiento do *Biogas.1.4.11. Custos asociados.   |
| (*)Marco legal dos *residuos sólidos urbanos                                    | (*)   |
| (*)*Residuos sanitarios sólidos   | (*)1.6.1. Introdución.1.6.2. *Problemática actual dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.3. Política e lexislación na Unión Europea.1.6.4. Clasificación e definición dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.5. Riscos derivados dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.6. *Envasado dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.7. Tratamento e *eliminación dos *residuos sanitarios sólidos.1.6.8. *Residuos *radioactivos sólidos.1.6.9. *Residuos *citosstáticos.1.6.10. Plantas *incineradoras de *residuos sólidos sanitarios   |
| (*)*RESIDUOS *RADIOACTIVOS DE ALTA ACTIVIDADE                                   | (*)2.1. Introdución 2.2. *Almacenamiento en formacións *geolóxicas profundas 2.3. Deseño conceptual do *repositorio 2.4. *Residuos considerados: formas e cantidades.2.5. *Almacenamiento en formacións *graníticas.2.5.1. O emprazamento de referencia: *idoneidad e formación *alojante.2.5.2. Características do *repositorio.2.5.2.1. Descrición xeral 2.5.2.2. *Cápsula, 2.5.2.3. Instalacións de superficie 2.5.2.4. Instalacións subterráneas 2.5.2.5. Operación do *repositorio 2.5.2.6. Clausura do *repositorio 2.5.2.7. A seguridade do *repositorio: observacións xerais, seguridade *operacional, seguridade *post-clausura.2.5.2.8. Custos. 2.6. *Almacenamiento en formacións *salinas.2.6.1. O emprazamento de referencia: *idoneidad e formación *alojante.2.6.2. Características do *repositorio.2.6.1.1 Descrición xeral 2.6.2.2. *Cápsula, 2.6.2.3. Instalacións de superficie 2.6.2.4. Instalacións subterráneas 2.6.2.5. Operación do *repositorio 2.6.2.6. Clausura do *repositorio 2.6.2.7. A seguridade do *repositorio: observacións xerais, seguridade *operacional, seguridade *post-clausura.2.6.2.8. Custos.  |
| (*)INTRODUCCIÓN Á *CONTAMINACIÓN *ATMOSFÉRICA                                   | (*)3.1. Fundamentos *meteorolóxicos.3.1.1. Aspectos xerais 3.1.2. A circulación xeral *atmosférica 3.1.3. *Ciclones e *anticiclones 3.2. Conceptos e criterios de emisión e *inmisión 3.3. Conceptos e criterios de difusión. 3.3.1. Introdución 3.3.2. Principais criterios de difusión 3.3.3. Fórmulas de *sobreelevación de *penachos 3.3.4. Fundamentos teóricos 3.3.5. Introdución á altura da capa de mestura. 3.3.6. Métodos e procesos de cálculo 3.4. Avaliación da difusión *atmosférica de *contaminantes. 3.4.1. Obxecto 3.4.2. Ámbito de aplicación 3.4.3. Fórmulas de cálculo 3.5. Sistemas de *eliminación de particular en *efluentes *gaseosos contaminados.3.6. Sistemas de *eliminación de *contaminantes *gaseosos nos *efluentes.3.7. Custos asociados ao tratamento de *efluentes *gaseosos contaminados.3.8. *Prevenición da *contaminación *atmosférica. 3.9. Control e Vixilancia Medio Ambiental  |

|  |     |
|--|-----|
| (*)RESIDUOS PROCEDENTES DA INDUSTRIA *MINERA DO *CARBÓN              | (*) |
| (*)RESIDUOS *SIDERÚRGICOS DE FACTORÍAS *INTEGRALES                   | (*) |
| (*)RESIDUOS PROCEDENTES DA *SIDERURGIA NON *INTEGRAL                 | (*) |
| (*)RESIDUOS PROCEDENTES DA *METALURGIA NON *FÉRREA                   | (*) |
| (*)XESTIÓN *INTEGRAL DE *CHATARRAS NON *FÉRREAS                      | (*) |
| (*)RESIDUOS PROCEDENTES DA INDUSTRIA *TERMOELÉCTRICA                 | (*) |
| (*)INTRODUCCIÓN Ás AUGAS *RESIDUALES INDUSTRIAIS                     | (*) |
| (*)AUGAS PROCEDENTES DA INDUSTRIA *AUTOMOVILÍSTICA                   | (*) |
| (*)AUGAS INDUSTRIAIS E *APROVECHAMIENTO DOS *RESIDUOS INDUSTRIAIS    | (*) |
| (*)INTRODUCCIÓN Á *MODELIZACIÓN E *SIMULACIÓN DE PROCESOS AMBIENTAIS | (*) |
| (*)INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN AMBIENTAL                                  | (*) |
| (*)LEXISLACIÓN AMBIENTAL NA INDUSTRIA                                | (*) |
| (*)INTRODUCCIÓN Ás *AUDITORIAS                                       | (*) |

### Planificación docente

|  | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|--|-------------|-----------------------------|-------------|
| 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          |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|  | Description  |
|--|--|
| Sesión maxistral                       | (*) Clases de exposición de los contenidos del programa con apoyo multimedia.  |
| Estudo de casos/análises de situacións | (*)Estudio de casos reales   |
| Prácticas en aulas de informática      | (*) Clases de apoyo con software específico de SIG, simulación, análisis de rutas, ...   |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | (*) Visitas a empresas relacionadas con el contenido de la materia visto a lo largo del curso, y prácticas de campo con equipamiento de laboratorio. |

### Atención personalizada

| Methodologies                          | Description |
|--|-------------|
| Sesión maxistral                       |             |
| Estudo de casos/análises de situacións |             |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    |             |

### Avaliación

|                                     | Description  | Qualification |
|-------------------------------------|--|---------------|
| Prácticas en aulas de informática   | (*)Realización de prácticas con software.  | 20            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo | (*)Participación activa en las actividades y toma de muestra en campo y presentación de memoria de prácticas de campo. | 10            |

### Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións





**IDENTIFYING DATA****Seguridade e saúde**

|                     |   |           |      |            |
|---------------------|---|-----------|------|------------|
| Subject             | Seguridade e saúde                                    |           |      |            |
| Code                | V09G310V01403   |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits  | Type      | Year | Quadmester |
|                     | 6   | Mandatory | 2    | 2c         |
| Teaching language   |   |           |      |            |
| Department          | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente      |           |      |            |
| Coordinator         | Martín Suárez, José Enrique                           |           |      |            |
| Lecturers           | Martín Suárez, José Enrique                           |           |      |            |
| E-mail              | jmartinsuarez@uvigo.es                                |           |      |            |
| Web                 |   |           |      |            |
| General description |   |           |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |   |
|------|---|
| Code |   |
| A16  | CERM10 Capacidade de análise da problemática da seguridade e saúde nos proxectos, plantas ou instalacións.  |
| B1   | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.  |
| B2   | CG2 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.        |
| B3   | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.   |
| B5   | CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.           |
| B6   | CG6 Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional. |
| B9   | CG9 Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.  |

**Competencias de materia**

| Learning outcomes  | Competences |
|--|-------------|
| CERM10 Capacidade de análise da problemática da seguridade e saúde nos proxectos, plantas ou instalacións.   | A16         |
| CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.   | B1          |
| CG2 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.           | B2          |
| CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.  | B3          |
| CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.            | B5          |
| CG6 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. | B6          |
| CG9 Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.   | B9          |

**Contidos**

|       |
|-------|
| Topic |
|-------|

|   |   |
|---|---|
| CAPÍTULO I. Conceptos básicos sobre seguridade e saúde no traballo.<br>Dedicación: mínimo de 10 horas presenciales                                  | a. O traballo e a saúde: Os riscos profesionais. Factores de risco.<br>b. Danos derivados de traballo. Os Accidentes de Traballo e as Enfermidades Profesionais. Outras patologías derivadas do traballo.<br>c. Marco normativo básico en materia de prevención de riscos laborais. Dereitos e deberes básicos nesta materia.             |
| CAPÍTULO II. Riscos xerais e o seu prevención.<br>Dedicación: mínimo de 25 horas presenciales   | a. Riscos ligados ás condicións de seguridade.<br>b. Riscos ligados ao medio ambiente de traballo.<br>c. A carga de traballo, fatíga e a insatisfacción laboral.<br>d. Sistemas elementais de protección de riscos. Protección colectiva e individual.<br>e. Plans de urxencias e evacuación.<br>f. O control da saúde dos traballadores. |
| CAPÍTULO III. Riscos específicos e o seu prevención no sector correspondente á actividade da empresa.<br>Dedicación: mínimo de 5 horas presenciales | a. Seguridade na construción<br>b. Seguridade na minería  |
| CAPÍTULO IV. Elementos básicos de xestión da prevención de riscos.<br>Dedicación: mínimo de 5 horas presenciales                                    | a. Organismos públicos relacionados coa Seguridade e Saúde no Traballo.<br>b. Organización do traballo preventivo: [Rutinas] básicas.<br>c. Documentación: Recolleita, elaboración e arquivo.   |
| CAPÍTULO V: Investigación de accidentes e inspeccións de seguridade<br>Dedicación: mínimo de 2.5 horas presenciales                                 | a. A investigación de accidentes. Generalidades.<br>b. Procedementos de investigación de accidentes.<br>c. Xestión do accidente.<br>d. Índices estatísticos.<br>e. Tipos de Inspeccións de seguridade Laboral.  |
| CAPÍTULO VI: Primeros auxilios<br>Dedicación: mínimo 5 horas presenciales   |   |

### Planificación docente

|  | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|--|-------------|-----------------------------|-------------|
| Seminarios                                   | 5           | 5                           | 10          |
| Estudo de casos/análises de situacións       | 5           | 13.5                        | 18.5        |
| Traballos de aula                            | 9.5         | 20                          | 29.5        |
| Sesión maxistral                             | 30          | 44                          | 74          |
| Probas de tipo test                          | 1           | 5                           | 6           |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1           | 5                           | 6           |
| Estudo de casos/análise de situacións        | 1           | 5                           | 6           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|  | Description  |
|--|--|
| Seminarios                             | Expoñeranse os estudos en investigación, desenvolvemento e innovación máis actuais no ámbito da prevención dos riscos laborais a nivel nacional e internacional.   |
| Estudo de casos/análises de situacións | Nos seminarios propoñeranse supostos sobre a xestión de prevención de riscos laborais en empresas mineras e do sector da construción. Abordaranse os problemas do día a día dunha empresa en materia de prevención de riscos laborais.   |
| Traballos de aula                      | Suscitaranse exercicios prácticos e teóricos sobre:<br>-Investigación de accidentes e inspeccións de seguridade<br>-Elaboracións de Plan de prevención, Estudos de seguridade e Documentos de seguridade e saúde.<br>-Cálculo de custos dos accidentes acaecidos nunha empresa.<br>-Estudos ruído e po en canteiras.<br>-Estudos de manipulación manual de cargas-Cálculo de índices de siniestralidad (incidencia, gravidade e frecuencia)<br>-Elaboración de manuais de autoprotección, procedementos de posta en práctica de simulacros e primeiros auxilios. |
| 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

| Methodologies                          | Description   |
|--|---|
| Sesión maxistral                       | Atenderase a dúbidas dos alumnos durante o curso académico xa sexa presencialmente ou a través do correo electrónico ou plataforma docente. |
| Estudo de casos/análises de situacións | Atenderase a dúbidas dos alumnos durante o curso académico xa sexa presencialmente ou a través do correo electrónico ou plataforma docente. |

**Avaliación**

|  | Description   | Qualification |
|--|---|---------------|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Probas para avaliación das competencias que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa.  | 25            |
| Probas de tipo test                          | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades. | 25            |
| Estudo de casos/análise de situacións        | Proba en que se suscita unha situación ou problemática xa dada ou que pode darse, partindo dos diferentes factores involucrados, a análise dos antecedentes, condicións, da situación, etc.   | 50            |

**Other comments on the Evaluation****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**IDENTIFYING DATA****Mecánica de solos**

|                   |   |           |      |            |
|-------------------|---|-----------|------|------------|
| Subject           | Mecánica de solos                                     |           |      |            |
| Code              | V09G310V01404   |           |      |            |
| Study programme   | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos |           |      |            |
| Descriptors       | ECTS Credits  | Type      | Year | Quadmester |
|                   | 6   | Mandatory | 2    | 2c         |
| Teaching language | Castelán  |           |      |            |
| Department        | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente      |           |      |            |
| Coordinator       | Araújo Fernández, María                               |           |      |            |
| Lecturers         | Araújo Fernández, María                               |           |      |            |
| E-mail            | maraujo@uvigo.es                                      |           |      |            |
| Web               |   |           |      |            |

**General description** Nesta materia preténdese que o alumno coñeza a base tecnolóxica sobre a que apoianse as investigación máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rochas. Os coñecementos a adquirir nesta materia vanse centrar en comprender os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rochas. Coñecer o proceso experimental de caracterización, clasificación e ensaios de resistencia e consolidación en solos e rochas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o deseño de muros de contención e cimentacións. Estas nocións de carácter tanto teórico como práctico, deben permitir ao alumno resolver problemas reais e comprender que a tecnoloxía desenvolvida neste ámbito, aínda que se basea nos coñecementos científicos, ten como obxectivo primordial tomar decisións de deseño e resolver problemas nun contexto no que a variabilidade dos parámetros de entrada inflúen moi significativamente nos resultados, ao proxectarse as obras nun medio natural.

**Competencias de titulación**

|      |  |
|------|--|
| Code |  |
| A12  | CERM6 Coñecemento de xeotecnia, e mecánica de solos y de rochas.   |
| B1   | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.   |
| B2   | CG2 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.   |
| B3   | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.  |
| B4   | CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.  |
| B5   | CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.  |
| B6   | CG6 Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.  |
| B7   | CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.  |
| B8   | CG8 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.  |
| B9   | CG9 Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.   |
| B10  | CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc. |

**Competencias de materia**

|  |             |
|--|-------------|
| Learning outcomes  | Competences |
| CERM6 Coñecemento de geotecnia e mecánica de chans e de rocas.   | A12         |
| CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna. | B1          |

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

### Contidos

| Topic   |  |
|---|--|
| XEOTECNIA E MECÁNICA DE ROCHAS  | Recoñecemento xeotécnico dos macizos rochosos. Compostamento e propiedades mecánicas das rochas, das discontinuidades e dos macizos rochosos.  |
| DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN E PROPIEDADES ÍNDICE DOS SOLOS                | Definición de chan e a súa orixe xeolóxico. 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 chan. Estado tensional debido ao propio peso. Estado tensional debido a cargas aplicadas. Asentamientos 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 ASENTAMIENTO. RESISTENCIA AO CORTE | Teoría da consolidación vertical de Terzaghi. Ensaio de consolidación vertical. Análise de asentamientos. 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 excavaciones apontoadas. Muros pantalla.   |
| CIMENTACIONES   | Carga admisible de cimentaciones superficiais en arcilla. Carga admisible de cimentaciones superficiais en area. Ensaio de penetración in-situ. Deseño de cimentaciones superficiais. Capacidade portante de pilotes de arcilla. Capacidade portante de pilotes de area. |
| ESTUDOS XEOTÉCNICOS EN EDIFICACIÓN                                      | Calicatas. Penetrómetros. Identificación de riscos. Redacción de informes.   |

### Planificación docente

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                        | 27.5        | 30                          | 57.5        |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 12.5        | 30                          | 42.5        |
| Prácticas de laboratorio                | 7.5         | 15                          | 22.5        |
| Titoría en grupo                        | 2.5         | 2.5                         | 5           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0           | 10                          | 10          |
| Informes/memorias de prácticas          | 2.5         | 10                          | 12.5        |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|                  | Description                         |
|------------------|-------------------------------------|
| 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

| Methodologies                           | Description   |
|---|---|
| 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

|   | Description  | Qualification |
|---|--|---------------|
| Sesión maxistral                        | Exame escrito de cuestións de resposta curta. Exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios. Cada unha das partes do exame evalúa un 35%. | 70            |
| Prácticas de laboratorio                | Avaliación a través de informes/memorias de prácticas realizadas.  | 15            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Avaliación continua a través dos problemas e exercicios realizados tanto durante as horas presenciales como en horas de traballo autónomo do alumno. | 15            |

### Other comments on the Evaluation

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 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.

Data do exame da convocatoria ordinaria: 30 de maio (venres) ás 10:00 horas nas aulas M-211 / M-212.

Data do exame da convocatoria extraordinaria: 11 de xullo (venres) ás 10:00 horas na aula M-212.

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

### Bibliografía. Fontes 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.

---

## **Recomendacións**

---

**IDENTIFYING DATA****Calor e frío**

|                     |   |           |      |            |
|---------------------|---|-----------|------|------------|
| Subject             | Calor e frío  |           |      |            |
| Code                | V09G310V01405   |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos       |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits  | Type      | Year | Quadmester |
|                     | 6   | Mandatory | 2    | 2c         |
| Teaching language   |   |           |      |            |
| Department          | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos   |           |      |            |
| Coordinator         | Vázquez Vázquez, Manuel                                     |           |      |            |
| Lecturers           | Vázquez Vázquez, Manuel                                     |           |      |            |
| E-mail              | mvazquez@uvigo.es   |           |      |            |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a> |           |      |            |
| General description |   |           |      |            |

**Competencias de titulación**

|      |   |  |  |  |
|------|---|--|--|--|
| Code |   |  |  |  |
| A10  | CERM4 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.   |  |  |  |
| B1   | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.  |  |  |  |
| B2   | CG2 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.          |  |  |  |
| B3   | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.   |  |  |  |
| B4   | CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais. |  |  |  |
| B7   | CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.   |  |  |  |

**Competencias de materia**

| Learning outcomes   | Competences |
|---|-------------|
| CERM4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia, e máquinas térmicas.   | A10         |
| Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.  | B1          |
| 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.          | B2          |
| Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.   | B3          |
| Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais. | B4          |
| Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.   | B7          |
| Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.   |             |

**Contidos**

|   |                                  |  |
|---|----------------------------------|--|
| Topic   |                                  |  |
| REPASO DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIOS DAREPASO DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIOS DA TERMODINÁMICA. | TERMODINÁMICA. ENTROPIA. EXERXÍA |  |
|   | ENTROPIA. EXERXÍA                |  |
| CICLOS TERMODINÁMICOS   | CICLOS MOTORES                   |  |
|   | CICLOS FRIGORÍFICOS              |  |



|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| MOTORES TÉRMICOS                    | MOTORES DE COMBUSTIÓN E EXPLOSIÓN<br>TURBINAS DE VAPOR E DE GAS  |
| TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN | TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. LEY DE FOURIER<br>CONDUCCIÓN ESTACIONARIA UNIDIMENSIONAL<br>CONDUCCIÓN MULTIDIMENSIONAL NO ESTACIONARIA |
| TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN | FUNDAMENTOS E CORRELACIONES DA CONVECCIÓN<br>FLUXOS LAMINAR E TURBULENTO   |
| TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN  | RADIACIÓN TÉRMICA<br>RADIACIÓN SOLAR   |
| INTERCAMBIADORES DE CALOR           | INTERCAMBIADORES DE CALOR  |
| MESTURAS NON REACTIVAS              | MESTURAS NON REACTIVAS. COMBUSTIBLES   |

### Planificación docente

|   | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|---|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                        | 17.5        | 22.5                        | 40          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 12.5        | 15                          | 27.5        |
| Seminarios                              | 5           | 20                          | 25          |
| Prácticas de laboratorio                | 15          | 20                          | 35          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2.5         | 20                          | 22.5        |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|   | Description   |
|---|---|
| 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   |
| Seminarios                              | Resolución de dúbidas dos contidos teóricos da materia. Discusión participativa dos alumnos en relación ó entendemento dos conceptos e ideas que vertebran o contido da materia |
| Prácticas de laboratorio                | Experimentación de procesos reais no laboratorio, completados con algunha práctica con software específico  |

### Atención personalizada

| Methodologies                           | Description                        |
|---|------------------------------------|
| Sesión maxistral                        | Nas horas de tutorías tradicionais |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Nas horas de tutorías tradicionais |
| Seminarios                              | Nas horas de tutorías tradicionais |

### Avaliación

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

Día 26/05/2014

### Other comments on the Evaluation

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

Data exame da convocatoria ordinaria: 26 de maio (luns) ás 10:00 horas nas aulas M-211 / M-212

Exame da convocatoria extraordinaria: 9 xullo 2014 (mércores) ás 10:00 na aula M-212.

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

---

---

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

Kreith, F. y Bohn, M.S., Principios de transferencia de calor, Thomson, 2002

Çengel, Yunus A., Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones, McGraw-Hill, 2011

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., Fundamentos de termodinámica técnica, Ed. Reverté, 2004

Çengel, Yunus A., Termodinámica, MacGraw-Hill, 2009

---

---

### **Recomendacións**

---

### **Other comments**

A realización das prácticas de laboratorio terán lugar no laboratorio docente do Área de Máquinas e Motores Térmicos da EEI. A realización das prácticas de informática terán lugar no aula informática asignada pola ETSIM.

---