



## Centro Universitario da Defensa na Escola Naval Militar de Marín (Pontevedra)

### Grao en Enxeñaría Mecánica

#### Materias

##### Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
P52G381V01201	Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais	1c	6
P52G381V01202	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
P52G381V01203	Termodinámica e transmisión da calor	1c	6
P52G381V01204	Resistencia de materiais	1c	6
P52G381V01205	Fundamentos de electrotecnia	2c	6
P52G381V01206	Teoría de máquinas e mecanismos	2c	6
P52G381V01207	Tecnoloxía medioambiental	2c	6
P52G381V01208	Mecánica de fluídos	2c	6
P52G381V01209	Inglés I	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais**

Materia	Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais			
Código	P52G381V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Alvarez Hernandez, María			
Profesorado	Alvarez Hernandez, Maria			
Correo-e	maria.alvarez@tud.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno coñeza as técnicas básicas do cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuacións diferenciais ordinarias e as súas aplicacións.			

**Competencias**

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
D1	Análise e síntese.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	Aplicar coñecementos.
D15	Obxectivación, identificación e organización.
D16	Razoamento crítico.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprensión dos conceptos básicos do cálculo integral en varias variables.	B3	C1	D1
Coñecemento das principais técnicas de integración de funcións de varias variables	B3	C1	D1
	B4		D2
			D9
Coñecemento dos principais resultados do cálculo vectorial e aplicacións.	B3	C1	D1
	B4		D2
			D9
Adquirir e consolidar un repertorio léxico avanzado da lingua inglesa			
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COÑECEMENTO E COMPREENSÓN: RA1.1 - Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes á súa especialidade de enxeñaría, nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste su-resultado: Adecuado (2)].	B3	C1	
Comprensión da importancia do cálculo integral, cálculo vectorial e das ecuacións diferenciais para o estudo do mundo físico.		C1	D9
			D16
Aplicación dos coñecementos de cálculo integral, cálculo vectorial e de ecuacións diferenciais.		C1	D2
			D6
			D9
			D16

Adquisición da capacidade necesaria para utilizar estes coñecementos na resolución manual e informática de cuestións, exercicios e problemas.		C1	D1 D2 D3 D6 D9 D15 D16
Adquisición dos coñecementos básicos para a resolución de ecuacións e sistemas diferenciais lineais.	B3	C1	
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2 - A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Adecuado (2)].	B4	C1	D1 D2 D9 D16
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3 - Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo [Adecuado (2)].			D9

### Contidos

Tema	
Integración en varias variables.	Curvas e superficies. Integración no plano. Integración no espazo. Cambio de variables. Aplicacións xeométricas e físicas da integral múltiple.
Cálculo vectorial	Integración de campos ao longo dunha curva. Integración de campos sobre unha superficie. Teoremas clásicos do cálculo vectorial. Aplicacións.
Ecuacións diferenciais	Conceptos xerais. Métodos de resolución de ecuacións diferenciais ordinarias de primeira orde. Ecuacións diferenciais lineais de segunda orde. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais.
Métodos numéricos para problemas de valor inicial	Métodos de Euler e de Runge-Kutta.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	28	56
Resolución de problemas	10	10	20
Traballo tutelado	7	0	7
Prácticas con apoio das TIC	3	2	5
Seminario	14	14	28
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	4	8
Práctica de laboratorio	1	1	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	9	15	24

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. Os alumnos terán textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Resolución de problemas	O profesor resolverá problemas e exercicios e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Traballo tutelado	O alumno deberá resolver exercicios e problemas que serán corrixidos polo profesor. Os exercicios serán abordados en grupos e traballarase sobre eles en esas horas.
Prácticas con apoio das TIC	O profesor resolverá problemas e exercicios de forma manual e/ou mediante o uso de ferramentas informáticas e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Seminario	Curso intensivo de 14 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa. Nas sesións destinadas á resolución de exercicios e problemas, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polos alumnos.

Prácticas con apoio das TIC	Nas sesións destinadas á realización de prácticas de informática, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polos alumnos.
Traballo tutelado	Nas tutorías en grupo, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas dos alumnos, expondo exercicios complementarios ou outra clase de actividades que redunden no mellor aproveitamento das clases do alumnado.
Seminario	No curso intensivo, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas dos alumnos, expondo exercicios complementarios ou outra clase de actividades que redunden no mellor aproveitamento das clases do alumnado.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas	Realizarase unha actividade complementaria consistente na resolución de exercicios.	15	B3 B4	C1	D1 D2 D3 D6 D9 D15 D16
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse dous exames parciais dos Temas 1 e 2.	30	B3 B4	C1	D1 D2 D3 D9 D15 D16
Práctica de laboratorio	Realizaranse unha práctica de resolución de problemas con Matlab	15	B3 B4	C1	D2 D6 D9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final de avaliación continua sobre os contidos de toda a materia.	40	B3 B4	C1	D1 D2 D3 D9 D15 D16

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

#### **OBSERVACIÓNS XERAIS SOBRE O CÁLCULO DA NOTA:**

A avaliación continua consistirá na realización de dúas probas escritas, para os dous primeiros temas, cun peso do 15% cada un, unha práctica de Laboratorio de Matlab puntuable, cun peso dun 15% e unha entrega de exercicios a desenvolver, cun peso dun 15%, sendo o peso do exame final do 40%.

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.
- Obter unha nota inferior a 5 puntos na avaliación continua.

Nas circunstancias descritas nos dous primeiros apartados da anterior listaxe, a nota de avaliación continua será asignada como o valor mínimo entre un 4.5 e a nota calculada segundo as ponderacións descritas previamente.

En calquera caso, o alumno que supere a avaliación continua terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota. A avaliación dos alumnos en segunda e sucesivas convocatorias consistirá nun exame sobre os contidos da materia que suporá o 100% da nota.

#### **COMPROMISO ÉTICO:**

Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase automaticamente cunha cualificación de 0.0 na convocatoria en curso.

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

E. Marsden, A.J. Tromba, **Cálculo Vectorial**, Pearson-Addison Wesley, 2004

---

G.F. Simmons, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas**, Mc-Graw Hill, 1993

---

**Bibliografía Complementaria**

---

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

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Matemáticas: Álgebra e estatística/P52G381V01104

Matemáticas: Cálculo I/P52G381V01103

---

**Outros comentarios**

---

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

---

**Plan de Continxencias**

---

**Descrición**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Modificacións en caso de situacións extraordinarias que impliquen a suspensión da actividade académica presencial

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Sesión maxistral e sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes e un deseño que podese personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar un encerado, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

As probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ciencia e tecnoloxía dos materiais**

Materia	Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Código	P52G381V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Alfonsín Pérez, Víctor Ángel			
Profesorado	Alfonsín Pérez, Víctor Ángel Maceiras Castro, María del Rocío			
Correo-e	valfonsin@tud.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>Actualmente búscanse propiedades que non achegan unicamente beneficios no comportamento mecánico, senón que se valoran outras características como aparencia, brillo, tacto, etc. e que poden chegar a ser importantes á hora de seleccionar un material ou outro con parecidas características mecánicas. Moitos destes parámetros son variables e mesmo poderían depender de tendencias sociais. O imparable avance da sociedade e a importancia dalgúns propiedades dos materiais a diferentes escalas, fan que o seu estudo cobre unha especial relevancia dentro do ámbito da Enxeñaría.</p> <p>O obxectivo fundamental da materia Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais é o coñecemento dos materiais utilizados en Enxeñaría no referente á súa composición, estrutura e propiedades, así como as causas fundamentais que provocan a súa deterioración, destacándose as características e aplicacións prácticas dos materiais metálicos, cerámicos e vidros e polímeros e compostos. Ademais, nesta materia desenvolveranse capacidades para aplicar coñecementos teóricos e prácticos co obxectivo de resolver problemas en referencia aos materiais desde un punto de vista básico e multidisciplinar.</p>			

**Competencias**

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
B6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C9	Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.
D1	Análise e síntese.
D5	Xestión da información.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos	B4		
	B6		
Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos	B4	C9	D9
Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais	B3	C9	
	B6		
Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos			D1 D5
Adquire habilidade na realización de ensaios	B6	C9	D10
Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos			D1 D9
É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais	B6		D1 D9

RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. COÑECEMENTO E COMPREENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [Nivel de desenvolvemento (básico (1), axeitado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Axeitado (2)].	B3	C9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. COÑECEMENTO E COMPREENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [Axeitado (2)].		C9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Axeitado (2)].	B4	D1 D9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio bases de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade. [Axeitado (2)].	B6	D5
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade. [Básico (1)]	B6	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar. [Axeitado (2)].		C9 D9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑARÍA RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].		D9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑARÍA RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade. [Básico (1)].	B4	D9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑARÍA RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. [Básico (1)].		C9 D9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑARÍA RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade. [Básico (1)].	B6	D9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. ELABORACION DE XUÍZOS: RA6.1.- Capacidade de recoller e interpretar datos e manexar conceptos complexos dentro da súa especialidade, para emitir xuízos que impliquen reflexión sobre temas éticos e sociais. [Básico (1)].	B6	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral. [Axeitado (2)].	B4	D1 D5
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAAE. COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas. [Axeitado (2)].		D10

## Contidos

Tema	
Introdución aos materiais	Definición de material. Presente pasado e futuro dos materiais. Que é a Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais e o seu carácter multidisciplinar. Importancia dos materiais na sociedade: Compromiso ético-social e ambiental. Propiedades dos materiais. Tendencias dos materiais. Relación entre estrutura e propiedades. Selección de materiais: compromiso técnico-económico e valor de mercado.
Tipos de ligazón e propiedades derivadas	Tipos de ligazón. Clasificación de Materiais. Forza de ligazón e propiedades derivadas.
Estructura dos materiais cristalinos	Materiais cristalinos e amorfos. Principais sistemas cristalinos. Estructura cristalina nos metais: Sistemas cristalinos: BCC, FCC, HCP. Polimorfismo e alotropía. Estructura dos materiais cerámicos: Estructuras covalentes. Estructuras cristalinas iónicas. Tipos principais. Determinación da estrutura cristalina: difracción de Raios X. .
Imperfeccións na red cristalina	Defectos cristalinos. Tipos: Defectos puntuais. Defectos lineais. Defectos superficiais. Importancia dos defectos nas propiedades de metais e cerámicos. Técnicas microscópicas de determinación de defectos.
Difusión atómica en sólidos e solidificación	Mecanismos de difusión. Leis de Fick. Factores que afectan á difusión. Aplicacións industriais dos procesos de difusión: síntese, dopaxe de semicondutores. Solidificación: Nucleación e Crecemento. Conceptos básico
Diagramas de equilibrio de fases (I): introdución	Lei de Gibbs. Regra da panca. Diagramas de equilibrio binarios. Tipos. Reaccións de solidificación invariantes.

Diagramas de equilibrio de fases (II): transformacións de equilibrio en estado sólido	Transformacións de equilibrio en estado sólido: metálicos e cerámicos. Exemplos. Diagrama Fe-C. Evolución das microestructuras durante o arrefriado: aceiros e fundiciones. Tipos en función do contido en C.
Ensaio de dureza	Dureza: Concepto. Ensaio Shore. Ensaio de macrodureza: Brinell, Rockwell e Vickers. Ensaio de microdureza: Vickers e Knoop. Normalización. Comparación entre distintos procedementos de ensaio.
Características básicas da deformación	Tipos de deformación: elástica, anelástica, viscoelástica, plástica. Mecanismos de deformación: fluxo viscoso, deslizamento e maclaxe.
Ensaio de tracción, compresión e flexión	Ensaio de tracción: Normalización. Curva convencional de tracción. Propiedades mecánicas derivadas. Curva real de tensión-deformación. Coeficiente de acritude. Comparación do comportamento á tracción dos distintos materiais. Ensaio de compresión e flexión: Normalización. Características. Comparación do comportamento de distintos materiais.
Materiais poliméricos	Ingredientes dos plásticos. Propiedades dos polímeros máis importantes. Aplicacións. Reciclado. Adhesivos.
Materiais cerámicos e compostos	Cerámicas vítreas. Produtos de arxila. Cerámicas estruturais e porcelanas. Refractarios. Abrasivos. Cementos e formigóns. Cerámicas tecnolóxicas avanzadas.
Práctica 1. *Webquest	Introdución aos materiais: Búsqueda de información para completar follas de coñecemento sobre diferentes materiais, que logo deben ser presentados oralmente para a súa avaliación. O alumno deberá usar diferentes bases de datos en liña, cuxo uso e calidade serán cualificados posteriormente polo profesor.
Práctica 2. Ensaio mecánicos: Dureza	Determinación da dureza de distintos materiais metálicos: Brinell, Rockwell e Vickers. Perfil de microdureza (Vickers) dunha peza cementada. Determinación da dureza de distintos materiais plásticos: Método Shore (A e D).
Práctica 3. Ensaio mecánicos: Tracción	Introdución aos ensaios de tracción. Creación de diagramas tensión-alongamento. Obtención do módulo de Young, módulo de resiliencia, a partir do diagrama tensión-alongamento.
Práctica 4-5. Estudo metalográfico de metais, de aliaxes de ferro e de aluminio	Introdución á metalografía. Preparación de probetas e manexo de microscopio óptico. Observación metalográfica de probetas de aliaxes monofásicas e bifásicas moldeadas, probetas de aceiro, fundiciones de ferro e aluminio.
Práctica 6. Diagrama de fases	Construción dun diagrama de fases dunha aliaxe binaria a partir das curvas de arrefriado.
Práctica 7. Polímeros: Síntese e propiedades.	Polimerización por adición e condensación. Observación das súas características. Observación do seu comportamento ao incremento de temperatura.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	39	65
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Resolución de problemas	7	7	14
Seminario	15	0	15
Exame de preguntas obxectivas	1	2	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2	3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	7	7
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	4	7
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	2	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	2	5
Traballo	3	2	5

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen por adiantado dun libro de texto onde se atopa desenvolto o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.



Prácticas de laboratorio Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á resolución de problemas.  
 Diseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade.  
 A totalidade das prácticas serán realizadas nos laboratorios correspondentes (materiais, química e informática), e serán realizadas integramente polos alumnos en pequenos grupos (3-4 alumnos).

Resolución de problemas Nos seminarios aos alumnos propónselles unha serie de exercicios e problemas que teñen que realizar en grupo.  
 Elabórase o material docente que teñen que utilizar, e discutíranse as diferentes alternativas traballando en grupo e farase unha posta en común das alternativas estudadas.

Seminario

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, etc. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Seminario

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas obxectivas	Ao longo do curso realizaranse varias probas curtas de seguimento teóricas durante as sesións de teoría, cun peso máximo total de 10%.	10	B3 B4 B6	C9 D5 D9	D1 D10
	Resultados de aprendizaxe: - Comprende os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. - Comprende a relación entre a *microestrutura do material no seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. - Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos - Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos - Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais - Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos - É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais - Adquire habilidade na realización de ensaios - Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos				

Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao longo do curso realizaranse dúas probas de problemas cun peso máximo total dun 25%.  Resultados de aprendizaxe: - Comprende os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestructura dos distintos tipos de materiais. - Comprende a relación entre a microestructura do material no seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. - Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos - Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos - Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais - Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos - É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais - Adquire habilidade na realización de ensaios - Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos	25	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Asistencia, participación e informes que entregaranse periodicamente.  Resultados de aprendizaxe: - Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos - Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais - Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos. - É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais - Adquire habilidade na realización de ensaios. - Analiza os resultados	15	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final de avaliación continua que inclúe tanto todos os contidos teóricos como prácticos. O exame final será obrigatorio e puntuado sobre 10 puntos. No devandito exame será necesario superar un 40% en cada parte.	40	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Traballo	Realizarase un traballo entregable individual correspondente ás actividades realizadas en seminarios (5%). Tamén se realizará un traballo colaborativo en grupos relacionado cos contidos da materia (5%), e no devandito traballo valorarase principalmente a comunicación e a capacidade de traballo en equipo.	10	B4	C9	D1 D5 D9

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

#### **AVALIACIÓN CONTINUA:**

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota sempre que a Nota de Avaliación Continua sexa menor que 5 e ademáis nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4,0 puntos sobre 10 en algunha das partes (teoría e problemas) no exame final de avaliación continua.
- Obter unha nota inferior a 4,0 puntos sobre 10 nos informes de laboratorio.

No caso de que non se cumpran ditas condicións, a nota máxima do alumno por avaliación continua será un 4,0.

En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

#### **CURSO INTENSIVO:**

No caso de que o alumno non supere a convocatoria ordinaria, leste pasaría directamente a realizar a convocatoria extraordinaria do mes de xullo. O Centro Universitario da Defensa propón para o alumno un curso de reforzo intensivo ao finalizar o segundo cuadrimestre de 15 horas repartidas en tres semanas, co fin de preparar a devandita convocatoria. Para levar a cabo este curso, elaborárase unha guía docente específica. No exame da Convocatoria Extraordinaria examínase o alumno con todos os contidos teóricos e prácticos, axustando o seu formato ao do exame da Convocatoria Ordinaria.

#### **COMPROMISO ÉTICO:**

- Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) durante a proba de avaliación continua penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua obtendo por iso unha cualificación de 0,0.
- Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0,0.
- No caso das memorias entregadas para a avaliación das prácticas, esixirase tamén un compromiso ético adecuado por parte do alumno. O non cumprimento deste compromiso mediante a copia total ou parcial nunha memoria (baixo criterio dos profesores da materia), será obxecto de penalización na nota final das prácticas cunha cualificación de 0,0.

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Callister, William, **Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales I y II**, Tercera, Reverté, 2003

Askeland, Donald R, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Primera, Paraninfo- Thomson Learning, 2001

Smith, William F, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Cuarta, McGraw-Hill, 2006

### **Bibliografía Complementaria**

Pero-Sanz Elorz, J. A., **Ciencia e Ingeniería de los Materiales: estructura y propiedades**, Cuarta, Dossat, 2006

Mangonon, P. L., **Ciencia de Materiales: selección y diseño**, Primera, Prentice Hall, 2001

Shackelford, James F, **Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros**, Sexta, Prentice-Hall, 2007

Krauss, G., **Steels: heat treatment and processing principles**, Primera, ASM International, 2015

## **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

Para cursar con éxito esta materia o alumno deberá dominar os fundamentos básicos de Física e Química Xeral e coñecementos básicos de Cálculo Diferencial e Integral.

En caso de discrepancia na información contida nesta guía entenderase que prevalece a versión editada en castelán.

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== MODIFICACIÓNS EN CASO DE DOCENCIA VIRTUAL ===

### **CONTIDOS**

Debido ao carácter experimental das prácticas da materia ( PL2, PL3, PL4, PL5, PL6 e PL7), a maioría das sesións de prácticas de Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais son realizadas, en parte, en laboratorios polos propios alumnos empregando equipos específicos e reactivos dificilmente accesibles para o alumnado. Co obxecto de que o alumno poida adquirir a maioría dos coñecementos e as competencias necesarias para superar esta parte da materia, propoñerase ao alumno o emprego de vídeos demostrativos apoiados de aulas virtuais, onde o profesor poderá explicar minuciosamente os procesos que o alumno realizaría no caso presencial. Ademais, un gran número destas prácticas ( PL2, PL3, PL6, PL7) requiren unha parte de traballo nas sesións de práctica non experimental, que o alumno pode realizar sen estar de forma presencial no laboratorio. O profesor facilitará a parte experimental para que o alumno poida completar as prácticas adecuadamente.

### **METODOLOXÍA DOCENTE**

Engádese unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.)

## AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Termodinámica e transmisión da calor**

Materia	Termodinámica e transmisión da calor			
Código	P52G381V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Lareo Calviño, Guillermo			
Profesorado	Cacabelos Reyes, Antón González Gil, Lorena Lareo Calviño, Guillermo			
Correo-e	guillermo@tud.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			

**Descrición xeral** Na práctica totalidade dos procesos industriais requírese a aplicación dos Principios da Termodinámica e da Transferencia de Calor. O coñecemento destes principios é básico en Enxeñaría Térmica. Por exemplo, para a realización dunha análise enerxética (con determinación do rendemento enerxético e esergxético) de sistemas de potencia para a xeración de electricidade (ciclo combinado con turbina de vapor e de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. O coñecemento de si un proceso termodinámico pode ocorrer ou non na realidade é imprescindible para o deseño de novos procesos, así como o coñecemento das máximas prestacións que se poden obter nos diferentes dispositivos que compoñen unha instalación enerxética, e cales son as causas que imposibilitan obter esas máximas prestacións. Ademais, o estudo das propiedades termodinámicas dos fluídos de traballo que circulan polos dispositivos, auga, aire, refrigerantes, gases e mestura de gases, é indispensable para analizar o comportamento dos sistemas térmicos. Así mesmo, o estudo do procedemento a seguir para a análise enerxética de instalacións enerxéticas de sistemas de refrixeración, acondicionamento de aire e en procesos de combustión é de gran interese.

Doutra banda, é interesante para o alumno coñecer os mecanismos polos cales se produce a transferencia da enerxía, principalmente debido a unha diferenza de temperaturas, centrándose en determinar a maneira e a velocidade á que se produce ese intercambio de enerxía. Neste sentido preséntanse o tres modos de transferencia de calor e os modelos matemáticos que permiten calcular as velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que os alumnos sexan capaces de expor e resolver problemas enxeñeriles de transferencia de calor mediante o uso de ecuacións alxebraicas. Tamén se pretende que os alumnos coñezan outros métodos matematicamente máis complexos de resolución de problemas de transferencia de calor e saiban onde atopalos e como usalos en caso de necesitalos.

**Competencias**

Código	
B4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
B5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B7	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
B11	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C7	Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.
D2	Resolución de problemas.
D7	Capacidade para organizar e planificar.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

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

Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada	B4 B5 B6 B7	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos da transmisión da calor	B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos de equipos e xeradores térmicos	B4 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Analizar o funcionamento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor e ciclos de refrixeración ou ciclos de potencia, identificando compoñentes, así como os ciclos empregados para obter altas prestacións	B4 B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D17
Resultado de aprendizaxe ENAAE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2 - Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Avanzado (3)].		C7	
Resultado de aprendizaxe ENAAE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2 - A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. [Avanzado (3)].	B4 B7		D2 D9
Resultado de aprendizaxe ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1 - Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio basees de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade. [Básico (1)].	B6 B11		
Resultado de aprendizaxe ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2 Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade. [Básico (1)].	B6 B7 B11		
Resultado de aprendizaxe ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3 Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].		C7	D9
Resultado de aprendizaxe ENAAE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4 - Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].	B6 B7 B11		D9
Resultado de aprendizaxe ENAAE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.5 -Coñecemento das implicacións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais da práctica da enxeñaría. [Básico (1)]	B7		
Resultado de aprendizaxe ENAAE: ELABORACIÓN DE XUÍZOS: RA6.1 - Capacidade de recoller e interpretar datos e manexar conceptos complexos dentro da súa especialidade, para emitir xuízos que impliquen reflexión sobre temas éticos e sociais. [Básico (1)].	B6 B7 B11		

## Contidos

Tema

## BLOQUE 1 (B1)

Propiedades de sustancias puras, simples e compresibles

### B1-1. Repaso de conceptos básicos e definicións:

- O uso da termodinámica
- Definición dos sistemas
- Descrición dos sistemas e do seu comportamento
- Medida da temperatura. Principio cero
- Calor e calor específica
- Cambio de fase e calor latente
- Mecanismos de transferencia de calor
- Gas ideal. Ecuacións de estado
- Primeiro principio da termodinámica
- Transformacións termodinámicas dun gas ideal
- Segundo principio da termodinámica

### B1-2. Propiedades dunha sustancia pura, simple e compresible:

- Definición do estado termodinámico
- A relación p-v-T
- O cálculo das propiedades termodinámicas
- O modelo de gas ideal
- Energía interna, entalpía e calores específicos de gases ideais
- Cálculo de variación de enerxía interna e de entalpía en gases ideais
- Procesos politrópicos dun gas ideal

---

## BLOQUE 2 (B2)

Análise enerxética de sistemas segundo o 1º e 2º Principio

### B2-1. Análise enerxética nun volume de control:

- Conservación da masa para un volume de control
- Conservación da enerxía para un volume de control
- Análise de volumes de control en estado estacionario
- Análise de transitorios

### B2-2. O segundo principio da Termodinámica:

- Utilización do 2º principio
- Formulacións do 2º principio
- Identificación de irreversibilidades
- Aplicación do 2º principio aos ciclos termodinámicos
- A escala Kelvin de temperatura
- Medidas de rendemento máximo para ciclos que operan entre dous focos térmicos
- O ciclo de Carnot

### B2-3. A entropía e a súa utilización

- A desigualdade de Clausius
- Definición de variación de entropía
- Obtención de valores de entropía
- Variación de entropía en procesos internamente reversibles
- Balance de entropía para sistemas pechados
- Balance de entropía para volumes de control
- Procesos isoentrópicos
- Rendementos isoentrópicos de turbinas, tobeiras, compresores e bombas
- Transferencia de calor e traballo en procesos de fluxo estacionario internamente reversibles

### B2-4. Análise exerxética

- Introdución á exerxía
  - Definición de exerxía
  - Balance de exerxía para un sistema pechado
  - Exerxía de fluxo
  - Balance de exerxía para volumes de control
  - Eficiencia exerxética (segundo principio)
-

### BLOQUE 3 (B3)

Introdución á análise termodinámica de motores e máquinas térmicas

#### B3-1 Instalacións de produción de potencia:

- Introdución ás instalacións de produción de potencia
- Produción de potencia mediante vapor vs produción de potencia mediante gas
- Ciclo combinado

#### B3-2 Introdución á produción de potencia mediante vapor:

- Instalacións de potencia con vapor: o ciclo de Rankine

#### B3-3 Instalacións de produción de potencia mediante turbinas de gas:

- As centrais de turbinas de gas: O ciclo de Brayton

#### B3-4. Ciclos de gas en motores alternativos de combustión interna

#### B3-5 Ciclos termodinámicos de refrixeración:

- Refrixeración. Máquina frigorífica e bomba de calor.

---

### BLOQUE 4 (B4)

Conceptos e principios fundamentais en transmisión de calor

#### B4-1 Introdución á transmisión de calor e á conduxión:

- Mecanismos de \*transmisión de calor. Condución, convección e radiación.
- Requirimentos de conservación da enerxía.
- Análise de problemas de transferencia de calor.
- Conductividade térmica.
- Ecuación de difusión de calor.

#### B4-2 Condución en réxime estacionario e en réxime transitorio:

- Condución unidimensional en réxime estacionario. Parede plana. Sistemas radiais: cilindro e esfera.
- Condución estacionaria con xeración de enerxía térmica.
- Condución en superficies estendidas.
- Condución bidimensional.
- Condución en estado transitorio.

#### B4-3 Introdución á convección: Convección forzada e convección libre.

- Capas límites de convección: hidráulica e térmica. Fluxo laminar e turbulento.
- Ecuacións fundamentais da convección.
- Análise Dimensional.
- Convección forzada e convección libre ou natural.
- Convección forzada en fluxo externo
- Convección forzada en fluxo interno.
- Convección libre

#### B4-4 Intercambiadores de calor

- Intercambiadores de calor. Consideracións xerais.
- Clasificación dos intercambiadores de calor.
- Tipos de intercambiadores e características.
- Coeficiente global de transferencia de calor.
- Distribución de temperaturas en equicorrente, contracorrente e fluxos cruzados.
- Fluxo de calor intercambiada. Diferenza de temperaturas logarítmica media.
- Método da diferenza de temperaturas logarítmica media (DTLM)
- Método da eficiencia-número de unidades de transferencia (Epsilon-N.O.T.)

#### B4-5 Introdución á radiación.

- Conceptos fundamentais. Definicións: intensidade de radiación, potencia emisiva, irradiación e radiosidade.
  - Radiación de corpo negro. Distribución de Planck. Emisividade, absorptividade e reflectividade superficiais.
  - Lei de Kirchhoff. Superficies grises.
  - Intercambio radiativo entre superficies. Factor de forma de radiación. Relacións entre os factores de forma.
  - Intercambio de radiación de corpo negro.
  - Intercambio de radiación entre superficies grises difusas nun recinto.
-



## PL 1. Equivalente mecánico da calor

Nesta práctica preténdese determinar o equivalente mecánico da calor, é dicir, a relación entre a unidade de enerxía joule (julio) e a unidade de calor caloría.

Mediante esta experiencia simulada, preténdese pór de manifesto a gran cantidade de enerxía que é necesario transformar en calor para elevar apreciablemente a temperatura dun volume pequeno de auga.

## PL 2. Dilatación térmica lineal de sólidos

Estudo da dilatación térmica lineal en tubos delgados de ferro, latón e aluminio e estimación dos coeficientes de dilatación de devanditos materiais para a súa comparación posterior.

## PL 3. Iniciación a técnicas termográficas

Preténdese iniciar ao alumno na utilización de cámaras termográficas como ferramenta aplicada ao estudo de illamentos en edificacións e mantemento predictivo.

## PL 4. Conductividade térmica de metais

Determinarase o fluxo de calor que se produce a través de barras metálicas en forma de U cuxos extremos se mergullan en auga fría e quente a partir do incremento de temperatura observado na auga fría. Observarase así mesmo que a contía do fluxo calorífico depende da composición do material, así como da súa sección transversal e a súa lonxitude.

## PL 5. Determinación de propiedades de illantes

Preténdese observar as propiedades térmicas de diferentes materiais illantes para o manexo e a comprensión de conceptos como illamento térmico, conductividade térmica e capacidade calorífica.

## PL 6. Intercambiador de calor de dobre tubo

Determinarase o coeficiente de transferencia dun intercambiador de calor de dobre tubo en contracorrente e equicorrente. Validación dos métodos DTLM e Epsilon-NUT.

## PL 7. Enerxías alternativas. Estudo dun colector solar.

Preténdese iniciar ao alumno no estudo dun colector solar, analizar a enerxía recibida por radiación e facer un balance enerxético da enerxía aproveitada para ACS ou calefacción.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	34.5	62.5
Prácticas de laboratorio	14	15	29
Seminario	15	15	30
Resolución de problemas	7	0	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	3	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	6	7.5	13.5

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen na bibliografía dos libros de texto recomendados onde se atopa desenvolvido o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade
Seminario	Trátase dun curso intensivo que se realiza ao final do mes de xullo destinado aos alumnos que non superaron a materia en primeira convocatoria, cuxos obxectivos son por unha banda, a consolidación, co adecuado rigor conceptual e formal, de coñecementos previamente adquiridos ao longo do curso, e, por outra, o establecemento das bases necesarias para o estudo ulterior doutras disciplinas, de carácter básico ou fundamental. Realízase de forma presencial en sesións de traballo en clase. Alí abordarase a resolución de dúbidas e problemas relacionados cos contidos teóricos da materia.
Resolución de problemas	Ao alumno propóranselle exercicios e problemas que deberá resolver e que serán corrixidos e avaliados polo profesor/a. Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen na bibliografía dos libros de texto recomendados onde se atopa desenvolvido o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade
Resolución de problemas	Ao alumno proporánselle exercicios e problemas que deberá resolver e que serán corrixidos e avaliados polo profesor/a.
Seminario	O desenvolvemento do curso estrutúrase en sesións dunha hora de clases teórico-prácticas. Os métodos didácticos adoptados baséanse maioritariamente na participación activa do alumno, protagonista destas sesións presenciais. O método didáctico a seguir consiste en que o profesor repasará brevemente conceptos teóricos relativos ás unidades das que se compón a presente materia e proporá de forma individualizada a resolución de problemas a todos e cada un dos alumnos. Así mesmo, o profesor tutelará o traballo que realice cada alumno de maneira individual. A metodoloxía empregada pode verse, dado o reducido número de alumnos, como unha acción tutorial continua, de apoio constante por parte do profesor ao proceso de aprendizaxe do alumno. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos de forma sincrónica en despachos físicos ou virtuais baixo a modalidade de concertación previa ou *asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.).

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas desenvolveranse as competencias en expresión oral e escrita coa presentación de informes de prácticas polos alumnos. Para obter a avaliación positiva, o alumno deberá realizar o 100% das sesións de prácticas de laboratorio, e ter unha participación activa no desenvolvemento das mesmas	20	B4	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	A nota correspondente á Avaliación Continua estará baseada en probas escritas de resposta curta  Resultados de aprendizaxe: Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada e a transmisión de calor  Aquí inclúense as Probas Parciais (PP,30%) e Probas de Avaluación en Seminarios (ES,10%)	40	B4 B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	A nota correspondente á Avaliación Continua estará baseada en probas escritas de resposta longa  Aquí inclúese a proba final (PF,40%)	40	B4 B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10

## Outros comentarios sobre a Avaliación

As probas PF, PP e ES teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. Confeccionaranse para xulgar o que o alumno sabe de toda a materia (PF), ou dunha parte dela (PP, ES). En segundo lugar, deben consistir nunha serie de cuestións que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións e teorías expostas en clase.

A avaliación en seminarios (ES) e das prácticas de laboratorio (CP) levará acabo mediante cuestionarios expostos a través Moodle, onde se avaliará ao alumno sobre os coñecementos adquiridos en clase e no laboratorio. En particular, os cuestionarios de prácticas de laboratorio deberán incluír no seu contido fontes de información, como referencias bibliográficas de calidade que axuden á comprensión da problemática exposta. A nota de cada memoria de prácticas será sobre 10 puntos. A nota das memorias de prácticas será a media das notas de todas as prácticas realizadas.

A proba final de avaliación continua realizarase na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos. Será necesario obter unha nota maior ou igual a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua para poder optar ao aprobado por avaliación continua. Realizaranse dúas (2) probas parciais de avaliación continua. Cada control suporá un 15% na nota de avaliación continua. Para superar a materia por Avaliación Continua a nota final (NEC) deberá ser maior ou igual a 5 e calcularase do seguinte modo:  $NEC = 0,4 \cdot PF + 0,3 \cdot PP + 0,1 \cdot ES + 0,2 \cdot CPO$  alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, si a nota final de avaliación continua é menor que 5 puntos sobre

10. Tamén terá que presentarse ao exame ordinario nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.

En calquera destes supostos, a cualificación da avaliación continua será o mínimo da nota de avaliación continua e 4 puntos (o alumno neste caso obterá como máximo 4 puntos). En calquera caso, o alumno que supere a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

No caso de que se detecte fraude académica por parte dun alumno ou grupo de alumnos seguiranse as seguintes normas: Si a fraude académica prodúcese nalgunha das memorias de prácticas, a nota total de prácticas será cero independentemente da obtida no resto das mesmas. Si o devandito fraude académica prodúcese nalgunha das probas intermedias de control ou no exame de avaliación continua, o alumno suspenderá a avaliación continua cun cero e deberá presentarse directamente á convocatoria ordinaria.

Si a fraude académica ten lugar nunha convocatoria oficial (ordinaria ou extraordinaria) suspenderá dita convocatoria cun cero.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 7ª, McGraw-Hill, 2011

### **Bibliografía Complementaria**

Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, Reverté, 1999

Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, 6ª, McGraw-Hill, 2001

Haywood R.W., **Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración**, Limusa, 2000

Incropera F.P. y DeWitt D.P., **Fundamentos de transferencia de calor**, 4ª, Pearson Education, 2000

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, McGraw-Hill, 2011

Çengel Y.A., **Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer**, McGraw-Hill, 2008

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, McGraw-Hill, 2006

Kreith J. y Bohn M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 6ª, Thomson, 2002

Mills A.F., **Transferencia de calor**, Irwin,

Segura, J., **Termodinámica Técnica**, Reverté, 1988

Baehr, H. D., **Tratado moderno de termodinámica**, Tecnilibro, S.L, 1987

Holman, J. P., **Transferencia de Calor**, 8ª, Mc Graw-Hill, 1998

Agüera Soriano, J., **Termodinámica Lógica y Motores Térmicos**, Ciencia 3, S.A.,

Alarcón Aguín, J. M.; Granada Álvarez, E.; Vázquez Alfaya, M. E., **SISCECT, Simulación y cálculo de ciclos termodinámicos**, Bellisco, 1999

Chapman A.J., **Transmisión de calor**, 3ª, Bellisco, 1990

Lienhard IV J.H., Lienhard V J.H., A, **A heat transfer textbook**, Phlogiston Press, 2005

Segura J., y Rodriguez J, **Problemas de Termodinámica Técnica**, Reverté, 1990

Lacalle, Nieto, **Problemas de Termodinámica**, Publicaciones E.T.S.I.I,

Aguirrezabalaga López de Eguilaz, Valentín; Prieto González, M. M., **Transferencia de calor: problemas**, Serv., Publicaciones Universidad de Oviedo, 2006

Manuel Vázquez, **Problemas resueltos de Termodinámica Técnica, 1er y 2º Principio**, Serv. Publicaciones Universidad de Vigo,

---

## **Recomendacións**

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

Enxeñaría térmica I/P52G381V01403

---

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

Física: Física I/P52G381V01102

Matemáticas: Cálculo I/P52G381V01103

Química: Química/P52G381V01108

---

## **Outros comentarios**

A materia Termodinámica e Transmisión de Calor constitúe o estudo de sistemas térmicos e enerxéticos, como base a utilizar para o desenvolvemento doutras competencias dentro do campo da enxeñaría térmica. Esta disciplina require da base conceptual necesaria para a súa correcta comprensión. É por iso que para cursar con éxito esta materia o alumno debe:

Cursar e superado as materias de primeiro curso Química, Física I, así como Cálculo I.

Ter coñecementos de termodinámica e transferencia de calor adquiridos na materia Física II do primeiro curso do grao de Enxeñaría Mecánica (recoméndase a seu repaso).

Ter capacidade de comprensión escrita e oral.

Ter capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.

**Descrición**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

No caso de que por circunstancias extraordinarias suspéndase a actividade presencial, proponse as seguintes modificacións aos apartados descritos anteriormente:

- Apartado 6. Contidos

Neste apartado proponse a substitución das prácticas descritas no apartado 6, que en lugar de realizarse presencialmente basearanse en información e documentación exposta a través da plataforma Moodle, manténdose a avaliación de ditas prácticas coa realización de cuestionarios (CP) a través de dita plataforma: Estas prácticas coas seguintes:

PL 1. Equivalente mecánico da calor

Estudo do equivalente mecánico da calor baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 2. Dilatación térmica lineal de sólidos

Estudo da dilatación térmica lineal de sólidos baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 3. Iniciación a técnicas termográficas

Estudo da iniciación a técnicas termográficas baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 4. Conductividade térmica de metais

Estudo da conductividade térmica de metais baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 5. Determinación de propiedades de illantes

Estudo da conductividade térmica de illantes baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 6. Intercambiador de calor de dobre tubo

Estudo dun intercambiador de calor de dobre tubo baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 7. Enerxías alternativas. Estudo dun colector solar.

Estudo dun colector solar baseándose en esquemas, vídeos e información web.

- Apartado 8. Metodoloxías docentes

Neste apartado detállase unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona. Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

- Apartado 10. Avaliación

Nun escenario de docencia virtual, as probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Resistencia de materiais**

Materia	Resistencia de materiais			
Código	P52G381V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier			
Profesorado	Regueiro Pereira, Araceli Suárez García, Andrés			
Correo-e	fjavierrodriguez@tud.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Nesta materia abórdase o estudo do comportamento dos materiais reais en relación coas súas características de resistencia, rixidez e estabilidade, con vistas á comprobación ou dimensionamento dos elementos que forman as estruturas e as máquinas.			

**Competencias**

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
C14	Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.
D1	Análise e síntese.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	Razoamento crítico.
D17	Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer as diferenzas entre sólido ríxido e sólido elástico	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17

Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que estas orixinan.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación de solicitacións.	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos varra	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Coñecer os fundamentos das deformacións dos elementos barra	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos barra	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE: COÑECEMENTO E COMPRESIÓN. RA 1.2: Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto das competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2). NOTA: Os posibles valores do nivel de desenvolvemento son: Básico (1), Adecuado (2) e Avanzado (3).	B3	C14	
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA. RA 2.2: A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2).	B4		D1 D2 D9 D16
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN. RA 4.3: Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo. Nivel de desenvolvemento: Básico (1).		C14	D9

## Contidos

### Tema

1. Reforzo de conceptos de estática. Sólido elástico. Tensións e deformacións.	<p>1.1. Equilibrio estático:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condicións de equilibrio</li> <li>- Centros de gravidade</li> <li>- Momentos de inercia</li> </ul> <p>1.2. Introducción ao estudo da resistencia de materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obxecto e finalidade da resistencia de materiais</li> <li>- Concepto de sólido elástico</li> <li>- Definición de prisma mecánico</li> <li>- Equilibrio estático e equilibrio elástico</li> <li>- Solicitacións sobre unha sección dun prisma mecánico</li> </ul> <p>1.3. Tensións e deformacións:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado tensional dun prisma mecánico</li> <li>- Estado de deformación dun prisma mecánico</li> <li>- Principios xerais da resistencia de materiais</li> <li>- Relacións entre os estados tensional e de deformación</li> <li>- Tipos de solicitacións exteriores sobre un prisma mecánico</li> <li>- Reaccións nas ligaduras. Tipos de apoios</li> <li>- Sistemas isostáticos e hiperestáticos</li> <li>- Coeficiente de seguridade. Tensión admisible.</li> </ul>
--	---

2. Tracción-Compresión	<p>2.1. Tracción ou compresión monoaxial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción</li> <li>- Esfuerzo normal e estado tensional</li> <li>- Concentración de tensións</li> <li>- Estado de deformacións</li> </ul> <p>2.2. Tensións e deformacións</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barra prismática sometida a tracción ou compresión. Influencia do propio peso.</li> <li>- Concepto de sólido de igual resistencia.</li> <li>- Barra ou anel de pequeno espesor por forza centrífuga.</li> <li>- Tracción e compresión hiperestática</li> <li>- Tensións orixinadas por variacións térmicas ou defectos de montaxe</li> <li>- Tracción e compresión máis aló do límite elástico. Tensión residual</li> <li>- Fundamentos de pandeo.</li> <li>- Equilibrio en fíos e cables.</li> </ul> <p>2.3. Tracción ou compresión biaxial e triaxial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensións en aneis xiratorios</li> <li>- Tensións en depósitos de parede delgada sometidos a presión</li> <li>- Deformacións en esforzos biaxiais e triaxiais</li> </ul>
3. Cortadura	<p>3.1. Teoría elemental da cortadura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción</li> <li>- Cortadura pura</li> <li>- Deformacións producidas por cortadura</li> </ul> <p>3.2. Medios de unión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unións remachadas e atornilladas</li> <li>- Unións soldadas</li> </ul>
4. Flexión	<p>4.1. Flexión. Análise de tensións:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigas e diagramas de solicitacións</li> <li>- Introducción á flexión</li> <li>- Flexión pura. Lei de Navier</li> <li>- Flexión Simple</li> <li>- Rendemento xeométrico</li> <li>- Estudo do perfil en dobre T</li> <li>- Enerxía de deformación almacenada en flexión pura</li> <li>- Flexión desviada</li> <li>- Esfuerzo cortante en flexión simple. Relacións entre esforzo, momento flector e carga</li> <li>- Enerxía interna de deformación producida polo esforzo cortante en flexión simple</li> <li>- Tensións principais. Liñas isostáticas.</li> <li>- Vigas compostas</li> </ul> <p>4.2. Flexión. Análise de deformacións:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción</li> <li>- Ecuación da liña elástica</li> <li>- Ecuación universal da deformada dunha viga de rixidez constante</li> <li>- Teoremas de Mohr</li> <li>- Teoremas da viga conxugada</li> <li>- Deformacións por esforzos cortantes</li> <li>- Vigas de sección variable</li> <li>- Vigas de materiais diferentes</li> <li>- Flexión hiperestática</li> <li>- Vigas continuas</li> </ul>
Práctica1: Equilibrio estático	Nesta práctica, revisaranse conceptos relaciones co equilibrio estático (p.e. Centro de Gravidade), así como o seu cálculo experimental.
Práctica 2: Módulo de elasticidade	Propónse o cálculo experimental do módulo de elasticidade. A montaxe consta dun bastidor onde se suxeita unha barra plana. A barras de distintos materiais e/ou seccións aplícaselles unha forza coñecida no seu centro e o módulo de elasticidade calcúlase co desprazamento que se produce e os datos xeométricos da barra.
Práctica 3: Práctica de software F-Tool (I)	Esta práctica tratará de familiarizar ao alumno co cálculo de valores de esforzos normais e cortantes en diferentes supostos mediante o emprego dun software de cálculo estrutural.
Práctica 4: Práctica de software F-Tool (II)	Tratará de introducir ao alumno no cálculo de estruturas planas de complexidade crecente, obtendo esforzos normais, cortantes e flectores, así como a deformada ante diferentes tipos de carga.

Práctica 5: Práctica de software F-Tool (III)	Tratará de introducir ao alumno no cálculo de estruturas planas de complexidade crecente, obtendo esforzos normais, cortantes e flectores, así como a deformada ante diferentes tipos de carga.
Prácticas 6 e 7: Introducción á análise estrutural mediante software	Realización de exemplos de análise estrutural mediante métodos analíticos e computacionais.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	28	56
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Seminario	7	0	7
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	26	39
Práctica de laboratorio	15	5	20

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen na bibliografía dos libros de texto recomendados onde se atopa desenvolvido o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade.
Seminario	Nos seminarios analízanse e propoñen unha serie de problemas que teñen que realizar individualmente ou en grupo. O alumno deberá resolver exercicios e problemas baixo a supervisión e corrección do profesor.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupales para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente ás dúbidas e consultas dos estudantes, tanto de xeito presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, e a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros FAITIC, etc.).) baixo a modalidade de cita previa.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba Final (PF) que representa o 40% da EC.	70	B3	C14	D1
	2 Controis Teórico-Prácticos (PT) que representan: 2x15%=30% da EC.		B4		D2 D9 D10 D16
Práctica de laboratorio	Memorias de Prácticas (PL) que representan o 20% da EC.	30	B3	C14	D1
	Memorias de Entregables (PE) que representan o 10% da EC.		B4		D2 D9 D16 D17

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Convocatoria ordinaria: avaliación continua

O método de avaliación continua (EC) valorará os resultados alcanzados polos alumnos nas diferentes actividades realizadas ao longo do curso, agrupándose en tres partes: Controis Teórico-Prácticos (PT), Memorias de Prácticas (PL), Memorias de Entregables (PE) e Proba Final (PF).



A nota da avaliación continua (NEC) será o resultado de aplicar a media aritmética ponderada da nota de cada unha das partes (PF, PT, PL e PE), tal e como se reflicte a continuación:

$$NEC=0,4 PF+0,3 PT+0,2 PL+0,1 PE$$

Para aprobar a avaliación continua, deberanse cumprir dúas condicións: ter unha NEC maior ou igual a 5 e unha PF maior ou igual a 4. En caso de incumprirse a última condición, ignorarase a cualificación PL e PE, pasando a obter unha cualificación de suspenso na avaliación continua da materia, cunha puntuación igual ao mínimo de 4.0 e a media ponderada de PF e PT.

#### **Convocatoria ordinaria: exame ordinario**

Aqueles alumnos que non consigan superar a materia polo método de avaliación continua, deberán presentarse ao exame ordinario, onde se avaliarán todas as competencias da materia. Os resultados deste exame suporán o 100% da nota final do alumno, sendo requisito imprescindible para superar a materia obter unha cualificación maior ou igual ao 5. Por último, cabe destacar a opción que todo alumno ten para subir o seu NEC. Noutras palabras, os alumnos que superen a materia por avaliación continua terán a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para mellorar a súa nota.

#### **Convocatoria extraordinaria**

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria, realizarán un exame extraordinario que terá o mesmo formato e os mesmos requisitos que o exame ordinario.

#### **Compromiso ético**

Na súa dobre condición de militar e alumno da Universidade de Vigo, este está suxeito ás obrigacións derivadas de ambas as institucións. No que a alumno universitario concierne, o Estatuto do Estudante Universitario, aprobado polo Real Decreto 1791/2010 de 30 de decembro, establece no seu artigo 12, punto 2d, que o estudante universitario ten o deber de absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade. Así mesmo, a LCM, no seu artigo 4 concerne ás regras de comportamento do militar, establece na súa décimo quinta regra que este cumprirá con exactitude os seus deberes e obrigacións impulsado polo sentimento da honra, [□].

Por iso, espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. Si detectácese un comportamento pouco ético durante o curso (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros), penalizarase ao alumno cunha nota de 0,0 na proba escrita ou entregable onde se detectase devandita fraude.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Ortiz Berrocal, Luis, **Resistencia de Materiales**,

#### **Bibliografía Complementaria**

González Taboada, J. Antonio, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

Gere y Timoshenko, **Resistencia de Materiales**,

Vázquez Fernández M, **Resistencia de Materiales**,

Ortiz Berrocal, Luis, **Elasticidad**,

Feodosiev, V.I., **Resistencia de Materiales**,

Rodríguez Avial, F., **Problemas resueltos de resistencia de materiales**,

Rodríguez Avial, M y Zubizarreta, V., **Problemas de elasticidad y resistencia de materiales**,

Miroliúbov, I, **Problemas de Resistencia de Materiales**,

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

A materia Resistencia de Materiais constitúe o estudo do comportamento dos materiais reais en relación coas súas características de resistencia, rixidez e estabilidade. Esta disciplina require da base conceptual necesaria para a súa correcta comprensión. É por iso que para cursar con éxito esta materia o alumno debe ter:

- Capacidade de comprensión escrita e oral.

- Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o

profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

A continuación, reflíctense os apartados da presente guía docente que sufrirán modificación no caso ter que abordar a docencia en modalidade virtual:

a) Apartado 6 (CONTIDOS)

Cambios nos contidos prácticos:

- Práctica 1. Equilibrio estático e Práctica 2. Módulo de elasticidade.

En caso necesario substituiríanse con sesións de clase maxistral que se realizarían por medios telemáticos (vídeo conferencia) e nas que sería o profesor o que resolvería as actividades prácticas.

- Prácticas 3 a 7: As Prácticas mediante o Software F-Tool e outros métodos analíticos e computacionais.

Mantéñense, pero en caso necesario realizaríanse de modo non presencial por parte dos alumnos.

b) Apartado 8 (METODOLOXÍA DOCENTE)

Engádense dúas novas metodoloxías docentes:

8.4. Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona

Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada sala contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

8.5 Foros de discusión

Actividades desenvolvidas nunha contorna virtual para resolución de dúbidas e/ou debater sobre cuestións que xurdan durante o estudo da materia.

c) Apartado 10 (AVALIACIÓN DA APRENDIZAXE)

As probas de avaliación realizaranse empregando plataformas de teledocencia.

En caso de impartición da docencia en modalidade non presencial, a actividade docente impartirase combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo, para garantir a accesibilidade do alumnado aos contidos docentes.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de electrotecnia**

Materia	Fundamentos de electrotecnia			
Código	P52G381V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Núñez Ortuño, José María			
Profesorado	Falcón Oubiña, Pablo González Prieto, José Antonio Núñez Ortuño, José María			
Correo-e	jnunez@ cud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O coñecemento da electricidade, do seu uso e das súas proteccións é básico para o desenvolvemento de calquera enxeñeiro, independentemente da súa rama. É por iso que Fundamentos de Electrotecnia representa un dos alicerces do coñecemento do futuro técnico, e dado o seu amplo espectro, conterá unha parte teórica e outra eminentemente práctica.			
	O obxectivo principal desta materia é transmitir os conceptos fundamentais da Teoría de Circuitos e as Máquinas Eléctricas para a súa aplicación no deseño de sistemas de distribución eléctrica e circuitos electrónicos. Estes conceptos representan o fundamento da Electrotecnia que agrupa diferentes aspectos e ciencias técnicas como son, entre outras, a Electrónica, a Electricidade de Potencia, o Control e Regulación, os Sistemas Automáticos e as Máquinas Eléctricas. Todo iso, forma a base do actual campo de actuación da electricidade industrial.			

**Competencias**

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C10	Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
D1	Análise e síntese.
D2	Resolución de problemas.
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D14	Creatividade.
D16	Razoamento crítico.
D17	Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuitos e as máquinas eléctricas	B3	C10
Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuitos eléctricos		C10
Coñecer as técnicas de medida de circuitos eléctricos		D6 D10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuitos eléctricos		D1 D2 D6 D10 D14 D16 D17
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	B3	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].		C10

Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	D2 D16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	D6
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	D10 D17

## Contidos

### Tema

TEMA 1. Circuitos de corrente continua	<p>Este tema ten como obxectivo estudar as técnicas de análises e resolución de circuitos básicos en corrente continua.</p> <p>1.1 Introducción e conceptos xerais. Variables e unidades de medida.</p> <p>1.2 Circuitos eléctricos. Componentes elementais ideais.</p> <p>1.3 Leis de Kirchhoff.</p> <p>1.4 Asociación de elementos en serie e en paralelo.</p> <p>1.5 Fontes de tensión e fontes de intensidade. Principios da conversión de fontes.</p> <p>1.6 Divisores de tensión e intensidade.</p> <p>1.7 Análise de circuitos por nós e mallas.</p> <p>1.8 Principio de superposición.</p> <p>1.9 Teoremas de Thévenin e Norton.</p>
TEMA 2. Circuitos de corrente alterna	<p>O obxectivo deste tema é estudar as técnicas de análises e resolución de circuitos básicos en corrente alterna.</p> <p>2.1 Introducción e conceptos xerais. Formas de onda periódicas sinusoidais.</p> <p>2.2 Representación fasorial. Operacións básicas con números complexos.</p> <p>2.3 O dominio do tempo e o dominio da frecuencia.</p> <p>2.4 Impedancia e admitancia complexas. Resistencias, condensadores e bobinas.</p> <p>2.5 Análise de circuitos en alterna. Nós, mallas e superposición en circuitos de alterna.</p> <p>2.6 Potencia activa, reactiva e aparente. Triángulo de potencias e factor de potencia.</p> <p>2.7 Deseño de cargas con factor de potencia determinado.</p>
TEMA 3. Circuitos de corrente trifásica	<p>Este tema ten como obxectivo estudar as técnicas de análises e resolución de circuitos básicos en corrente trifásica.</p> <p>3.1 Definición e orixe dos sistemas trifásicos.</p> <p>3.2 Conexión estrela-triángulo.</p> <p>3.3 Sistemas trifásicos equilibrados.</p> <p>3.4 Potencia dos sistemas trifásicos. Sistemas de medida e elementos de transporte de enerxía.</p> <p>3.5 Factor de potencia. Definición, uso e corrección.</p>
TEMA 4. Máquinas de corrente continua	<p>O obxectivo deste tema é comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dunha máquina de corrente continua.</p> <p>4.1 Elementos constitutivos básicos e principio de funcionamento.</p> <p>4.2 Conmutación. Reacción do inducido.</p> <p>4.3 Fluxo de potencia e perdas.</p> <p>4.4 Excitación e circuitos equivalentes. Curvas Par-Velocidade.</p> <p>4.5 Investimento do sentido de xiro e regulación de velocidade.</p>
TEMA 5. Transformadores	<p>Este tema ten como obxectivo comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dun transformador.</p> <p>5.1 Principio de funcionamento dos transformadores e partes fundamentais.</p> <p>5.2 Transformador real. Circuito equivalente.</p> <p>5.3 Réxime de marcha.</p> <p>5.4 Ensaio sen carga e de cortocircuíto.</p> <p>5.5 Perdas e rendemento.</p> <p>5.6 Corrente de excitación e de conexión.</p> <p>5.7 Características construtivas.</p>

TEMA 6. Máquinas Asíncronas	<p>Este tema ten como obxectivo comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dunha máquina asíncrona.</p> <p>6.1 Principio de funcionamento. Partes fundamentais.</p> <p>6.2 Circuito equivalente.</p> <p>6.3 Ensaio sen carga e de cortocircuíto.</p> <p>6.4 Balance de potencias. Par de rotación e par máximo.</p> <p>6.5 Arranque. Regulación de velocidade.</p>
TEMA 7. Máquinas Síncronas	<p>Este tema ten como obxectivo comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dunha máquina síncrona.</p> <p>7.1 Principio de funcionamento. Partes fundamentais.</p> <p>7.2 Tipos de excitación.</p> <p>7.3 Análise lineal e non lineal. Circuito equivalente.</p> <p>7.4 Alternador. Características e aplicacións.</p> <p>7.5 Potencia activa e reactiva.</p> <p>7.6 Balance de potencias, rendemento e par.</p> <p>7.7 Arranque dun motor síncrono.</p>
Prácticas Bloque I	<p>Bloque I: Prácticas relacionadas con circuitos eléctricos</p> <p>Este grupo de prácticas ten como finalidade que o alumno comprenda os conceptos básicos de circuitos en continua, alterna e trifásica, así como unha metodoloxía de resolución dos mesmos. Para iso, utilizarase equipamento de instrumentación electrónica, así como circuitos básicos ensamblados sobre placas de prototipado.</p> <p>Nas prácticas deste bloque propórase a montaxe e análise de esquemas eléctricos dos que, a priori, descoñécese o seu funcionamento.</p> <p><b>Práctica 1: Introducción ao manexo de equipos de instrumentación e montaxe de circuitos básicos de corrente continua.</b>  Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno co equipo de instrumentación do Laboratorio de Electrotecnia mediante a montaxe de circuitos básicos de corrente continua sobre placa de prototipado (ou protoboard). Entre estes circuitos inclúiranse montaxes básicas para medición de voltaxes en serie e paralelo, así como divisores de tensión e corrente.  Nesta primeira práctica da materia incidirase nas precaucións que se deben tomar ao manipular circuitos eléctricos, sensibilizando ao alumno dos perigos relacionados coa corrente eléctrica, platexandole as medidas básicas de seguridade eléctrica, o funcionamento dos aparellos de protección e seguridade, e ensinándolle a xestionar o perigo.</p> <p><b>Práctica 2: Montaxe de circuitos de corrente continua</b>  Esta práctica ten como obxectivo realizar circuitos máis avanzados e preténdese que o alumno experimente con elementos resistivos e fontes sobre unha placa de prototipado. O alumno comprobará conceptos vistos en teoría como a lei de Ohm, teorema de Thevenin, teorema de Boucherot, etc.</p> <p><b>Práctica 3: Montaxe e medida de circuitos de corrente alterna</b>  Nesta práctica realízase a montaxe de circuitos de corrente alterna en placa de prototipado, así como aprender a utilizar o xerador de funcións e realizar medicións co osciloscopio.</p> <p><b>Práctica 4: Simulación de circuitos PSIM en corrente alterna</b>  O alumno aprenderá a analizar un circuito en alterna mediante o software de simulación de circuitos PSIM.</p> <p><b>Práctica 5: Sistemas trifásicos de enerxía</b>  O obxectivo desta práctica é introducir aos alumnos no uso dos sistemas trifásicos reais. Usaranse as fontes do laboratorio para alimentar cargas pasivas e medirán parámetros de consumo destas con equipos de medición trifásico.</p>

Neste grupo de prácticas ten como finalidade que o alumno comprenda os conceptos básicos de motores e máquinas eléctricas. Utilizaranse, para iso, paneis con diferentes máquinas eléctricas, así como software de simulación.

Nas prácticas deste bloque expóranse ensaios ou montaxes de máquinas sen guía previa de montaxe.

#### Práctica 6: Ensaio sobre transformador monofásico

O obxectivo desta práctica é que o alumno coñeza as características principais dun transformador monofásico. Para iso, determinará experimentalmente os parámetros que rexen o seu funcionamento, recorrendo á realización dos denominados ensaios sen carga e en cortocircuíto. O alumno ha de ser capaz de realizar a montaxe adecuada para a realización dos mesmos, medindo tensións, correntes e potencias. A partir do resultado das medicións o alumno ha de ser capaz de interpretar os datos obtidos e sacar deles a información necesaria para coñecer e cuantificar as diferentes perdas de potencia nun transformador real. Con estes datos debe construír o modelo equivalente dun transformador real.

Nesta práctica incidirase nas precaucións que se deben tomar ao manipular circuítos e utilizar máquinas eléctricas. Neste sentido dedicarase parte da práctica a sensibilizar ao alumno dos perigos relacionados coa corrente eléctrica, plantexándolle as medidas básicas de seguridade eléctrica, o funcionamento dos aparellos de protección e seguridade, e ensinándolle a xestionar o perigo.

#### Práctica 7: Motor asíncrono trifásico

O obxectivo desta práctica é que o alumno tome contacto cun motor trifásico asíncrono industrial, identificando os seus devanados, expondo a súa conexión en estrela e triángulo, verificando o seu funcionamento en baleiro e realizando un cambio do sentido de xiro. Así mesmo, analizarase a problemática orixinada pola perda dunha fase en réxime permanente e ao arranque.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	38	66
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Seminario	7	3	10
Seminario	15	12	27
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	13	26

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases maxistras participativas. Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse presentacións informáticas e a lousa. Proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse no laboratorio montaxes prácticas correspondentes aos contidos vistos na aula, ou ben se tratarán aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.  O método didáctico consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos grupos nos que se divide o alumnado. As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula.
Seminario	Dado que a acción tutorial afróntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, estas sesións, realizadas en seminarios e baixo o formato de reunións de grupo pequeno, servirán para a resolución de dúbidas e para expor problemas e exercicios que resolverán os propios alumnos.
Seminario	Curso intensivo que se realiza como preparación dos exames extraordinarios.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Respostas personalizadas ás dúbidas relacionadas coa exposición por parte do profesor/a de os contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo ou exercicio que o/a estudante ten de desenvolver.
Seminario	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa
Prácticas de laboratorio	Dispensarase atención personalizada de forma individual ás actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia.

## Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Lección maxistral	<p>A cualificación final determinarase a partir das cualificacións obtidas en:</p> <p>1. Avaliación continua, mediante a valoración dos traballos prácticos e actividades propostas ao longo do curso.</p> <p>2. Avaliación final, mediante exames realizados nas convocatorias e datas fixadas pola Universidade e o Centro.</p> <p>No marco da avaliación continua, en primeiro lugar realizarase un primeiro exame parcial teórico dos contidos vistos até o momento (circuitos de corrente continua e alterna). Esta proba suporá o 15% do total da nota final de avaliación continua, non existindo nota mínima nesta proba.</p> <p>Antes do exame final da materia, realizarase un segundo exame parcial teórico cos contidos relativos a sistemas trifásicos e máquinas eléctricas vistas até ese momento. Esta proba suporá o 15% do total da nota final de avaliación continua, non existindo nota mínima nesta proba.</p> <p>Ao longo do cuadrimestre, realizaranse, en distintos momentos, cuestionarios curtos para comprobar o seguimento e compromiso coa materia por parte do alumno. As probas realizaranse con apoio da plataforma de teledocencia da materia. Estas probas suporán en total un 10% da nota final de avaliación continua, non habendo nota mínima.</p> <p>Ao finalizar o cuadrimestre realizarase un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos.</p> <p>O exame, que suporá o 40% da nota final de avaliación continua, basearase na avaliación da aprendizaxe baseada en problemas das partes do Bloque I: Teoría de Circuitos (corrente continua, corrente alterna e corrente trifásica) e o Bloque II: Máquinas Eléctricas. Estará distribuído en problemas e/ou preguntas teóricas, que poden versar sobre a teoría e seminarios vistos en aula ou sobre as prácticas vistas no laboratorio.</p> <p>Para poder superar a materia, esixirase unha nota de 5.0 puntos sobre 10 no cómputo da Nota final de Avaliación Continua (NEC). Adicionalmente esíxese:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un mínimo do 40% da puntuación asignada ao Bloque I (Teoría de Circuitos)</li> <li>- Un mínimo do 40% da puntuación asignada ao Bloque II (Máquinas Eléctricas)</li> </ul> <p>Aqueles alumnos que non alcancen os mínimos establecidos nalgunha das dúas partes, deberán presentarse ao Exame Ordinario. Neste caso, a súa Nota final de Avaliación Continua (NEC) calcularase como:</p> <p>NEC = min {4.0, NEC}</p>	80	B3 C10	D1 D2 D14 D16
Prácticas de laboratorio	<p>As prácticas avaliaranse atendendo ao traballo realizado polo alumno durante as sesións de prácticas e valorando os informes técnicos elaborados ao finalizar cada unha delas.</p> <p>A nota deste bloque de prácticas representará o 20% do total da nota final de avaliación continua. O alumno debe alcanzar un 40% da puntuación asignada ás prácticas de cada un dos bloques da materia.</p>	20	B3 C10	D1 D6 D10 D16 D17

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Plan de garantías de cualificación

#### Plan de recuperación da cualificación final en Primeira Convocatoria

Este plan consiste no dereito a realizar un novo exame, denominado **Ordinario**, nas datas fixadas polo centro, cuxa cualificación substituirá, de ser maior, á obtida previamente e computará para todos os efectos no cálculo da nota final de primeira convocatoria. Accederán a este exame aqueles alumnos que:

- Non superen a materia durante a Avaliación Continua (NEC < 5.0)
- Desexen mellorar a cualificación obtida polo método de Avaliación Continua.



- Incumpran o compromiso ético detallado posteriormente.

O exame ordinario basearase na avaliación da aprendizaxe baseada en problemas das partes do Bloque I: Teoría de Circuitos (corrente continua, corrente alterna e corrente trifásica) e o Bloque II: Máquinas Eléctricas. A parte de prácticas tamén será avaliada cunha proba baseada na ferramenta de simulación de circuitos e máquinas que se empregará durante o curso. O exame ordinario conterá unha parte teórica e unha parte práctica. O alumno superará a materia cando a Nota do Exame Ordinario (NEO) sexa maior ou igual a **5.0** puntos sobre 10, sendo ademais necesario superar os mínimos establecidos na seguinte táboa:

Nota Mínima		
Teoría (T) 80%	Bloque I	40%
	Bloque II	40%
Prácticas (P) 20%	Bloque I+II	40%

Unha vez superados os mínimos de cada unha das partes, a Nota do Exame Ordinario (NEO) calcularase como:

$$NEO = 0,8 \cdot T + 0,2 \cdot P$$

No caso de que os mínimos non se superen, a nota do exame ordinario calcularase como:

$$NEO = \min \{4.0, NEO\}$$

Finalmente, a correspondente Nota de Primeira Convocatoria (NPC) calcularase a partir da Nota do Exame Ordinario (NEO) e a Nota do exame de Avaliación Continua (NEC) como:

$$NPC = \max \{NEC, NEO\}$$

### **Plan de recuperación da cualificación final en Segunda Convocatoria**

Os alumnos que non superen a materia durante a primeira convocatoria teñen dereito novamente a un segundo exame, denominado Extraordinario ou de Segunda Convocatoria, nas datas fixadas polo centro. Enténdese que a nota obtida no exame substitúe, en caso de ser superior, á obtida no exame ordinario ou de primeira convocatoria.

Este exame conterá unha parte práctica, ademais da parte teórica. O sistema de avaliación rexerese polos mesmos baremos e ponderacións que os establecidos para o exame ordinario, polo que o alumno superará a materia cando, a Nota do Exame Extraordinario (NEE) sexa maior ou igual a 5.0 puntos sobre 10, sendo ademais necesario superar os mínimos establecidos na táboa anterior.

Unha vez superados os mínimos de cada unha das partes, a Nota do Exame Extraordinario (NEE) calcularase como:

$$NEE = 0,8 \cdot T + 0,2 \cdot P$$

No caso de que os mínimos non se superen, a nota do exame extraordinario calcularase como:

$$NEE = \min \{4.0, NEE\}$$

### **Plan de mellora da cualificación final**

Todos e cada un dos alumnos poden acceder a un plan para mellorar a súa cualificación final.

O plan de mellora consiste no dereito a realizar un novo exame, coincidente co exame ordinario ou de primeira convocatoria, nas datas fixadas polo centro, cuxa cualificación substituirá á obtida previamente, a condición de que esta sexa maior que a xa obtida, e computará para todos os efectos como única referencia no cálculo da nota final.

Enténdese que a nota obtida no exame, en caso de ser superior á obtida mediante a avaliación continua da materia ao longo do cuadrimestre, substitúe á agregación das notas das probas parciais de avaliación continua, as notas de prácticas, as notas dos cuestionarios curtos e o exame final da materia.

### **Compromiso ético**

Si detéctase un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros), xa sexa durante unha proba escrita ou na realización de informes de prácticas, será penalizada da seguinte maneira:

*Avaliación continua:* Dada a diversa metodoloxía didáctica seguida para avaliar cada un dos dous bloques que compoñen a materia, teranse en conta diferentes consideracións. Desta forma:

- *Probas puntuables (exames parciais, cuestionarios curtos e exame final)*: Eliminaranse automaticamente todos os puntos conseguidos até o momento, sen posibilidade de recuperación, quedando excluído do método de avaliación continua. O alumno deberá superar a materia no exame ordinario.
- *Memorias de prácticas*: todos os alumnos implicados na copia total ou parcial dunha memoria (baixo criterio dos profesores da materia), serán penalizados na nota final do bloque de prácticas cunha cualificación de 0,0.

*Exame ordinario*: Cualificarase cun 0 en todas as partes do exame, debendo presentarse obrigatoriamente ao exame extraordinario.

*Exame extraordinario*: Cualificarase cun 0 en todas as partes do exame.

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

James W. Nilsson, **Electric Circuits**, 10ª, Pearson, 2014

Fraile Mora, J., **Máquinas Eléctricas**, 8ª, Garceta Grupo, 2016

### **Bibliografía Complementaria**

Carlson, A. Bruce, **Teoría de circuitos: ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales**, 1ª, Thomson-Paraninfo, 2002

Conejo, A, **Circuitos eléctricos para la ingeniería**, 1ª, McGraw-Hill, 2004

Gablador, A, **Problemas de circuitos eléctricos**, 1ª, Editorial Diego Marín, 2000

Garrido, C. y Cidrás, J., **Problemas de Circuitos Eléctricos**, 1ª, Editorial Reverte, 1992

Espinosa, J. y Belenguer, **Problemas resueltos de máquinas eléctricas rotativas**, 1ª, Universidad Jaume I, 2012

Chapman, S.J, **Máquinas Eléctricas**, 5ª, McGraw Hill, 2012

Corrales Martín, J., **Cálculo Industrial de Máquinas Eléctricas, Tomo II**, 1ª, Marcombo Boixerau Editores, 1982

Duncan Glover, J. y Sarma, M., **Sistemas de Potencia. Análisis y Diseño**, 3ª, Cengage Learning Editores S.A., 2003

Kosow, I.L., **Máquinas Eléctricas y Transformadores**, 1ª, Pearson Educación, 1993

Casals Torrens, Pau, **Máquinas eléctricas. Aplicaciones de ingeniería eléctrica a instalaciones navales y marinas**, 1ª, Ediciones UPC, 2010

## **Recomendacións**

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

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Fundamentos de automática/P52G381V01401

Máquinas e motores navais/P52G381V01409

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

Física: Física II/P52G381V01106

## **Outros comentarios**

A materia Fundamentos de Electrotecnia non ten asociado ningún requisito. Con todo para cursar esta materia con éxito o alumno debe ter:

- Capacidade de comprensión escrita e oral
- Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información
- Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal
- Polo menos noções básicas adquiridas nas materias de Física II e Matemáticas en cursos previos.

As dificultades de aprendizaxe máis frecuentes están ligadas a carencias dos devanditos coñecementos, pero pódense salvar cun pouco de esforzo e os medios de que dispón este Centro.

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

Ante a posible aparición de situacións extraordinarias que impliquen a suspensión da actividade docente presencial e o cambio a un escenario non presencial/online, levarán a cabo os seguintes cambios:

CONTIDOS

Programación: créditos teóricos

A impartición dos contidos teóricos da materia non debería verse afectada o traslado a modalidade non presencial-online. No caso de que o número de horas a impartir sufrise unha redución considerable, adaptaranse os contidos de cada un dos temas de maneira que se garanta a consecución dos resultados de aprendizaxe e competencias.

## Programación: créditos prácticos

Cando corresponda, no apartado de contidos prácticos, proporase a substitución dalgunha práctica de laboratorio que non se poida trasladar ao escenario virtual.

Ante unha situación extraordinaria expónse a substitución das sesións de laboratorio polas seguintes:

### Práctica 1: Introducción a PSIM e simulación de circuitos básicos de exemplo

Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno co software de simulación PSIM. Este software caracterízase pola súa sinxeleza, permite montar un circuito e comprobar o seu funcionamento dunha maneira fácil e rápida. Nesta práctica introducirase ao alumno no uso deste software con exemplos e exercicios propostos.

### Práctica 2: Simulación de circuitos de corrente continua

Esta práctica ten como obxectivo realizar circuitos máis avanzados que a anterior práctica e comprobar o funcionamento destes co software PSIM. Nesta práctica o alumno poderá comprobar conceptos introducidos nas clases maxistras como a lei de Ohm, teorema de Thevenin, teorema de Boucherot, etc.

### Práctica 3: Simulación e medida de circuitos de

AC Nesta práctica introdúcense de elementos pasivos non resistivos nas simulacións de circuitos eléctricos, como son bobinas e condensadores.

### Práctica 4: Simulación de circuitos PSIM en AC

O alumno continuará coa análise de circuitos de alterna co simulador de circuitos eléctricos e introdúcense elementos de medida de potencia, factor de potencia, etc.

### Práctica 5: Práctica de sistemas trifásicos

O alumno aprenderá a analizar circuitos trifásicos de alterna mediante o software de simulación de circuitos PSIM, ampliando os conceptos vistos en prácticas anteriores e recalcando as diferenzas entre os sistemas trifásicos e os monofásicos.

### Práctica 6: Simulación de ensaios sobre transformador monofásico

O obxectivo desta práctica é que o alumno coñeza as características principais dun transformador monofásico. Para iso, determinará mediante simulación coa ferramenta PSIM, os parámetros que rexen o seu funcionamento, recorrendo á realización dos denominados ensaios sen carga e en cortocircuíto. O alumno ha de ser capaz de realizar a montaxe adecuada para a realización dos mesmos, medindo tensións, correntes e potencias.

A partir do resultado das medicións simuladas o alumno ha de ser capaz de interpretar os datos obtidos e sacar deles a información necesaria para coñecer e cuantificar as diferentes perdas de potencia nun transformador real. Con estes datos debe construír o modelo equivalente dun transformador real.

### Práctica 7: Simulación de comportamento da máquina asíncrona trifásica

O obxectivo desta práctica é que o alumno sexa capaz de verificar o comportamento dunha máquina asíncrona trifásica, realizando a súa conexión simulada á rede, obtendo a súa corrente, potencia e par nominal, e determinando a súa curva característica de par-velocidade. Por último comprobará o funcionamento da máquina nos seus distintos modos.

## METODOLOXÍA DOCENTE

Incorporarase unha nova metodoloxía docente ás xa existentes:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona:

Estas sesións impartiranse a través dunha plataforma de videoconferencia web dentro dunha aula virtual. Cada aula virtual conterá diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño pode ser personalizado polo docente para adaptalo ás necesidades da clase. Na aula virtual, calquera presentador poderá compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

## AVALIACIÓN DA APRENDIZAXE

Ante un cambio de escenario motivado pola aparición de situacións extraordinarias, a avaliación da aprendizaxe manterase inalterada con respecto ao descrito con anterioridade nesta guía docente en canto a contidos, ponderacións, mínimos esixidos, tipo e número de probas.

A única diferenza terá lugar no formato de avaliación, que na modalidade online terá lugar combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle co Campus Remoto da Universidade de Vigo (e/ou plataformas similares).

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Teoría de máquinas e mecanismos**

Materia	Teoría de máquinas e mecanismos			
Código	P52G381V01206			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Gil, Arturo			
Profesorado	Cacabelos Reyes, Antón González Gil, Arturo			
Correo-e	arturogg@tud.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	O obxectivo principal da materia será proporcionar ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados coa teoría máquinas e mecanismos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analítica, como mediante a utilización eficaz de software de simulación.			

**Competencias**

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
C13	Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
D2	Resolución de problemas.
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	Razoamento crítico.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ea súa aplicación en Enxeñaría Mecánica para resolver problemas relacionados no campo da Enxeñaría Industrial.	B3 B4	C13	D2 D9 D10 D16
Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquinas e Mecanismos.		C13	D2 D9 D10 D16
Coñecer e aplicar as técnicas análises cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.		C13	D2 D9 D10 D16
Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.		C13	D2 D6 D9 D10 D16
Resultado de aprendizaxe ENAAE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].	B3	C13	

Resultado de Aprendizaxe ENAAE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Avanzado (3)].	B4	D2 D9 D16
Resultado de Aprendizaxe ENAAE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados [Básico (1)].	B4	D2 D9
Resultado de Aprendizaxe ENAAE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].		D6 D9

## Contidos

### Tema

Tema 1: Introducción á topoloxía dos mecanismos	<input type="checkbox"/> Conceptos básicos: elo, par cinemático, cadea cinemática, mecanismo, máquina. <input type="checkbox"/> Tipos de mecanismos. <input type="checkbox"/> Graos de liberdade. <input type="checkbox"/> Teorema de Grashoff. <input type="checkbox"/> Investimentos. <input type="checkbox"/> Vantaxe mecánica. <input type="checkbox"/> Mecanismos de liña recta e de retorno rápido. <input type="checkbox"/> Esquemmatización de mecanismos.
Tema 2: Análise de posicións e desprazamentos.	<input type="checkbox"/> Método gráfico <input type="checkbox"/> Método grafo-analítico <input type="checkbox"/> Método analítico: ecuacións de peche <input type="checkbox"/> Mecanismo 4 barras
Tema 3: Cálculo de velocidades en mecanismos, métodos analíticos e gráficos.	<input type="checkbox"/> Movements elementais: rotación e translación <input type="checkbox"/> Análise de velocidades relativas <input type="checkbox"/> Cálculo de centros instantáneos de rotación <input type="checkbox"/> Método gráfico <input type="checkbox"/> Método analítico
Tema 4: Análise de aceleracións.	<input type="checkbox"/> Movements elementais: rotación, translación. <input type="checkbox"/> Movemento xeral e xeneral con velocidade relativa, aceleración de Coriolis. <input type="checkbox"/> Relación entre a aceleración de dous puntos do mesmo elemento. <input type="checkbox"/> Métodos gráfico <input type="checkbox"/> Método analítico
Tema 5: Estática.	<input type="checkbox"/> Fundamentos <input type="checkbox"/> Redución de sistemas de forzas a un punto
Tema 6: Análise de forzas e dinámica do movemento plano	<input type="checkbox"/> Sistemas dinámicamente equivalentes <input type="checkbox"/> Forzas de inercia no movemento plano, principio de D'Alembert
Tema 7: Dinámica do movemento de rotación	<input type="checkbox"/> Equilibrado estático <input type="checkbox"/> Equilibrado dinámica <input type="checkbox"/> Análise do equilibrado
Tema 8: Regulación dinámica de mecanismos: o volante de inercia.	<input type="checkbox"/> Marcha cíclica <input type="checkbox"/> Cálculo do volante de inercia
Tema 9: Levas	<input type="checkbox"/> The cam follower mechanism <input type="checkbox"/> Displacement diagram <input type="checkbox"/> Cinematic analysis <input type="checkbox"/> Graphic design
Tema 10: Engrenaxes.	<input type="checkbox"/> Mecanismos de transmisión: xeneralidades <input type="checkbox"/> Tipos de engraxes e aplicacións <input type="checkbox"/> Parámetros principais da xeometría da engraxe cilíndrico recto. Normalización. <input type="checkbox"/> Lei fundamental da engraxe e coeficiente de engrane <input type="checkbox"/> Forzas e transmisión de potencia nas engraxes cilíndricos rectos <input type="checkbox"/> Trens de engraxes
Prácticas de Laboratorio (PL)	PL1 - Análise de maquinaria PL2 e PL3 - Montaxe e análise cinemática de mecanismos básicos PL4 - Montaxe e análise de sistemas estáticos con poleas PL5 - Análise cinemática e deseño de levas PL6 - Montaxe e análise de trens de engraxes PL7 - Defensa do proxecto sobre deseño dun mecanismo

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Seminario	7	7	14
Traballo tutelado	0	8	8
Resolución de problemas	28	16	44

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen na bibliografía dos libros de texto recomendados onde se atopa desenvolvido o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade.
Seminario	Nos seminarios analízanse e propoñen unha serie de exercicios aplicados que teñen que realizar individualmente ou en grupo. O alumno deberá resolver exercicios e problemas baixo a supervisión e corrección do profesor.
Traballo tutelado	Realización dun traballo final sobre a análise e deseño dun mecanismo, que tamén terá en conta aspectos sociais, de saúde e seguridade industrial. O traballo realizarase en grupos de tres ou catro alumnos e na exposición deberanse xustificar as diferentes etapas de deseño e as decisións adoptadas para a obtención do deseño final. Este traballo será exposto a principios de curso e os alumnos terán de prazo para a súa realización até a última sesión de prácticas de laboratorio.
Resolución de problemas	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Titorías grupais co profesor. Realización de exames. Tarefas de avaliación e horas de reforzo.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica e de titoría personalizada. Na titoría académica, o alumno terá á súa disposición horas nas que poderá consultar calquera dúbida relacionada cos contidos da materia, a súa organización, avaliación, etc. Estas titorías poderán ser individualizadas ou en grupo. Con todo, fomentaranse as titorías grupais para a resolución de problemas ou aclaración de diferentes contidos da materia. Á parte de estar dispoñible no horario de titorías publicado na web do centro, o profesor responderá as dúbidas dos alumnos por medio do correo electrónico. Na titoría personalizada, o profesor estará dispoñible para que o alumno coméntelle ou pida consello sobre calquera circunstancia que lle impida realizar un seguimento adecuado da materia (titorías personalizadas). Coa combinación destes dous tipos de acción titorial, preténdese lograr un equilibrio académico-persoal que permita ao alumno alcanzar os seus obxectivos da maneira máis eficaz. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos en persoa ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de concertación previa.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Probas escritas: cuestións teóricas e problemas As probas escritas teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos da materia. Realizaranse dúas probas parciais e un exame final. Cada proba parcial contribuirá cun 15% de peso na cualificación final do alumno. O exame final, que cubrirá toda a materia impartida, terá un peso do 40% na cualificación final. As probas escritas consistirán nunha serie de cuestións e exercicios que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase. Todas as probas serán avaliadas sobre un total de 10 puntos.	70	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16

Prácticas de laboratorio	O alumno deberá presentar unha memoria de prácticas por cada práctica de laboratorio realizada (no caso de que a práctica se realice en grupo, soamente entregárase unha práctica por grupo). Cada memoria será avaliada sobre 10 puntos. A cualificación final de prácticas será o valor medio das notas obtidas en cada práctica entregada.	15	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Seminario	Ao longo do curso (en particular nas horas de seminario), proporase ao alumno a resolución de diferentes exercicios, que poderán realizarse en grupo ou individualmente. Estes exercicios serán avaliados sobre 10 puntos. A nota deste ítem será o valor medio das cualificacións obtidas en cada exercicio entregado.	5	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Traballo tutelado	Traballo grupal que se debe acompañar cunha memoria e unha exposición oral. O traballo será valorado sobre un máximo de 10 puntos.	10	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16

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

O alumno disporá de dúas convocatorias para superar a materia: a convocatoria ordinaria e a extraordinaria. Na convocatoria ordinaria, contéplanse dúas opcións para superar a materia: aprobar por avaliación continua ou aprobar un exame final (exame ordinario), que incluírá todos os contidos da materia. En caso de suspender a primeira convocatoria, o alumno poderá superar a materia aprobando o exame extraordinario, que igualmente incluírá todos os contidos da materia.

Empregarase un sistema de calificación numérica con valores de 0 a 10 puntos, segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, B.O.E. nº 224 de 18 de setembro).

#### Convocatoria ordinaria: avaliación continua

O método de avaliación continua (EC) valorará os resultados alcanzados polos alumnos nas diferentes actividades realizadas ao longo do curso, agrupándose en cinco partes: Proba Final (PF), Controis Teórico-Prácticos (CT), Memorias de Prácticas (MP), Exercicios Avaliables (EE), e Traballo Final (TF). A nota de cada parte calcularase como a media aritmética dos ítems realizados até o momento da avaliación nesa parte.

Realizaranse dous controis de avaliación de coñecementos teórico-prácticos (CT) ao longo do curso. O alumno deberá presentar unha memoria por cada práctica de laboratorio sempre que así se indique na realización da mesma, que serán avaliadas no ítem MP. Nas horas de seminario e/ou de clase teórica, poderanse propor ao alumno a realización e entrega de diferentes exercicios, que serán avaliados no ítem EE. No caso de que un alumno non poida asistir a algunha sesión na que se realicen exercicios avaliáveis por causas de forza maior, este deberá avisar por correo electrónico aos profesores para que se teña rexistro e esta circunstancia téñase en conta no momento da avaliación. Ademais, os alumnos deberán realizar e expor un traballo grupal sobre o deseño dun mecanismo (ver práctica 7) que será avaliado no ítem TF (10% da nota final de avaliación continua).

A proba final de avaliación continua (PF) incluírá todos os contidos da materia e terá un peso do 40% na nota final de avaliación continua.

A nota da avaliación continua (NEC) será o resultado de aplicar a media aritmética ponderada da nota de cada unha das partes (PF, CT, MP, EE e TF), tal e como se reflicte a continuación:

$$NEC = 0.4 \cdot PF + 0.15 \cdot CT1 + 0.15 \cdot CT2 + 0.15 \cdot MP + 0.05 \cdot EE + 0.1 \cdot TF$$

Para aprobar a materia por avaliación continua, deberanse cumprir tres condicións: i) realizar todas as tarefas avaliáveis (salvo casos debidamente xustificadas); ii) ter unha cualificación de polo menos 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua (PF); iii) ter un valor de NEC maior ou igual a 5. En caso de incumprirse algunha das dúas primeiras condicións, a nota do alumno será o mínimo entre a súa NEC e un 4, pasando a obter unha cualificación de suspenso na avaliación continua da materia.

#### Convocatoria ordinaria: exame ordinario

Aqueles alumnos que non consigan superar a materia polo método de avaliación continua, deberán presentarse ao exame ordinario, onde se avaliarán todas as competencias da materia. Os resultados deste exame suporán o 100% da nota final do alumno, sendo requisito imprescindible para superar a materia obter unha cualificación maior ou igual a 5 puntos sobre 10. Por último, cabe destacar que todo alumno ten a opción de mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua (NEC) presentándose ao exame ordinario.

#### Convocatoria extraordinaria

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria, realizarán un exame extraordinario que terá o mesmo formato e os mesmos requisitos que o exame ordinario.

## Compromiso ético

Na súa dobre condición de militar e alumno da Universidade de Vigo, este está suxeito ás obrigacións derivadas de ambas as institucións. No tocante a alumno universitario, o Estatuto do Estudante Universitario, aprobado polo Real Decreto 1791/2010 de 30 de decembro, establece no seu artigo 12, punto 2d, que o estudante universitario ten o deber de absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade. Así mesmo, a LCM, no seu artigo 4 concerne ás regras de comportamento do militar, establece na súa décimo quinta regra que este cumprirá con exactitude os seus deberes e obrigacións impulsado polo sentimento da honra, ...

Por iso, espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. Si se detectase un comportamento pouco ético durante a realización de calquera proba ou exercicio avaliable (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros), o alumno en cuestión non superará a materia por avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Así mesmo, si este tipo de comportamento se detectase no exame ordinario ou no exame extraordinario, o alumno obtería en devandita convocatoria unha cualificación de 0.0.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

D.H. Myszka, **Máquinas y Mecanismos**, Pearson, 2012

R.L. Norton, **Diseño de Maquinaria: síntesis, análisis de máquinas y mecanismos**, McGraw-Hill, 2009

J.C. García Prada, C. Castejón Sisamón y H. Rubio Alonso, **Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos**, Editorial Paraninfo, 2007

A. Nápoles Alberro, **Análisis de Mecanismos**, Delta Publicaciones, 2010

#### **Bibliografía Complementaria**

A. Hernández, J. Aguirrebeitia, V. Petuya, C. Pinto, **Dinámica de Máquinas**, Ed. Síntesis, 2019

A. Hernández, **Dinámica de Máquinas**, Ed. Síntesis, 2004

A. Nápoles, A.J. Sánchez, E.E. Zayas, **Teoría de Mecanismos: ejercicios resueltos**, UPC, 2017

J. Domínguez Abascal, **Teoría de máquinas y mecanismos**, Universidad de Sevilla, 2016

A. Simón, A. Bataller, J. Guerra, A. Ortiz, J.A. Cabrera, **Fundamentos de teoría de máquinas**, Bellisco, 2005

R. Calero Pérez, J.A. Carta González, **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill, 1999

A.G. Erdman, G.N. Sandor, **Diseño de Mecanismos: Análisis y Síntesis**, Pearson Educación, 1998

J.E. Shigley, J.J. Uicker, **Teoría de Máquinas y Mecanismos**, McGraw-Hill, 1998

S. Cardona, D. Clos, **Teoría de Máquinas**, UPC, 2001

M. Khamashta, L. Álvarez, R. Capdevila, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC, 1992

M. Khamashta, L. Álvarez, R. Capdevila, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC, 1992

P. Lafont, A. Díaz Lantada y J. Echevarría Otero, **Diseño y cálculo de transmisiones por engranajes**, ETSII Universidad Politécnica de Madrid,

---

### **Recomendacións**

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN A SUSPENSIÓN DA ACTIVIDADE ACADÉMICA PRESENCIAL.

#### **CONTIDOS**

As seis primeiras sesións prácticas realízanse en laboratorios e utilízanse equipos, máquinas e ferramentas. Na medida do posible, estas prácticas serán substituídas por tarefas demostrativas, resolución de exercicios e/ou casos prácticos que permitan ao alumno alcanzar os obxectivos fixados para ditas prácticas.

#### **METODOLOXÍA DOCENTE**



Engádesse unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

#### AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnoloxía medioambiental</b>				
Materia	Tecnoloxía medioambiental			
Código	P52G381V01207			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Gil, Lorena			
Profesorado	Alfonsín Pérez, Víctor Ángel González Gil, Lorena Maceiras Castro, María del Rocío			
Correo-e	lorena.gonzalez@tud.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>Nesta guía docente recóllese as competencias que se pretende que os alumnos adquiren neste curso, o calendario de actividades docentes previstas, ademais dos contidos e a súa programación temporal, unha estimación do volume de traballo do alumno e os criterios específicos de avaliación.</p> <p>A materia está dirixida primordialmente a formar futuros graduados en Enxeñaría Mecánica capacitados para identificar os aspectos e impactos ambientais derivados de actividades industriais e humanas en xeral, a fin de poder minimizalos, previlos e solucionarlos. De feito, o aumento de esixencias legais relativas á protección ambiental, xunto co interese da sociedade pola aplicación de solucións tecnolóxicas máis respectuosas co medio ambiente, incrementan a necesidade de profesionais capaces de resolver problemas ambientais dentro de contextos multidisciplinares. Para logralo, nesta materia lévase a cabo unha aproximación á Enxeñaría Ambiental, onde ademais de coñecementos en Enxeñaría Mecánica, trabállanse áreas de Química (estudo de contaminantes e o seu comportamento), Bioloxía (procesos biotecnolóxicos) e de Enxeñaría de Procesos (deseño de procesos físicos, químicos e biolóxicos para mitigar a contaminación).</p> <p>Máis concretamente, nesta materia proporciónanse uns coñecementos teóricos e prácticos sobre a contaminación ambiental en distintos ecosistemas e os seus fluxos de materia e enerxía, para posteriormente estudar todos os vectores da contaminación e avaliar as tecnoloxías máis apropiadas para minimizalos, atendendo á lexislación vixente. Por último, danse coñecementos básicos sobre as principais políticas, ferramentas e indicadores desenvolvidos no marco da xestión ambiental para a prevención da contaminación industrial.</p>			

### Competencias

Código	
B7	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
C16	Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.
D1	Análise e síntese.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D12	Habilidades de investigación.
D17	Traballo en equipo.
D19	Sostenibilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer a tecnoloxía existente para o control e tratamento de emisións de gases contaminantes	C16	D2 D3 D10
Coñecer os procesos básicos para o acondicionamento de augas e para o tratamento de augas residuais	C16	D2 D3 D10
Coñecer o funcionamento das estacións depuradoras de augas residuais	C16	D2 D3 D10

Coñecer o proceso integrado de tratamento de residuos industriais	C16	D2 D3 D10 D19
Coñecer e saber aplicar as diferentes ferramentas de prevención da contaminación industrial	C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17 D19
Capacidade de analizar e avaliar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.	B7	D1 D3 D9 D10 D17 D19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE. COÑECEMENTO E COMPRESIÓN RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (nivel de desenvolvemento este sub-resultado de aprendizaxe: Axeitado (2))	C16	
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (Axeitado (2))	B7	D1 D2 D9 D19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (Axeitado (2))	B7	D2 D9 D19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade (Axeitado (2))	B7	
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións (Axeitado (2))		D9 D12
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade (Básico (1))	B7	D9
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA RA5.5.- Coñecemento das implicacións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais da práctica da enxeñaría (Axeitado (2))	B7 C16	D19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE. ELABORACIÓN DE XUÍZOS RA.6.1.- Capacidade de recoller e interpretar datos e manexar conceptos complexos dentro da súa especialidade, para emitir xuízos que impliquen reflexión sobre temas éticos e sociais (Axeitado (2))	B7	D19

## Contidos

Tema	
TEMA 1: INTRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DA TECNOLOXÍA AMBIENTAL NA SOCIEDADE	1. Contaminación e impactos ambientais 2. Fitos na protección do medioambiente 3. Catástrofes ambientais
TEMA 2: PRINCIPAIS OPERACIÓNS UNITARIAS EMPREGADAS EN TECNOLOXÍA AMBIENTAL	1. Introducción ás operacións unitarias: concepto e clasificación 2. Operacións de separación controladas pola transferencia de materia 3. Operacións de separación controladas pola transferencia de enerxía 4. Operacións de separación controladas pola transferencia de materia e enerxía 5. Operacións de separación controladas polo transporte de cantidade de movemento 6. Operacións de separación mediante membranas
TEMA 3: BALANCES DE MATERIA EN PROCESOS DE ENXEÑARÍA AMBIENTAL	1. Balances de materia en estado estacionario con e sen reacción química 2. Balances de materia en estado non estacionario con e sen reacción química
TEMA 4: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	1. Introducción 2. Tipos de contaminantes 3. Efectos da contaminación atmosférica 4. Tratamentos de emisións contaminantes
TEMA 5: CONTAMINACIÓN DA AUGA	1. Introducción 2. Tipos de contaminantes 3. Indicadores da contaminación da auga 4. Tratamento de augas residuais

TEMA 6: CONTAMINACIÓN DE CHANS	1. Introducción 2. Tipos de contaminantes 3. Técnicas de descontaminación de chans
TEMA 7: INTRODUCCIÓN AO TRATAMENTO DE RESIDUOS	1. Introducción 2. Tipos de residuos sólidos 3. Tratamento de residuos sólidos
TEMA 8: IMPACTO E XESTIÓN AMBIENTAL	1. Introducción ás técnicas de avaliación de impacto ambiental 2. Análise do ciclo de vida 3. Sistema de xestión ambiental 4. Prevención e control da contaminación industrial: directiva IPPC e regulamento PRTR
Práctica 1. Sedimentación	Esta práctica ten como obxectivo determinar a velocidade de sedimentación de partículas contidas nunha auga residual para poder deseñar un sedimentador.
Práctica 2: Coagulación - Floculación	Para mellorar a eficiencia de sedimentación durante a depuración de augas residuais, en moitos casos, é necesario realizar previamente unha coagulación seguida dunha floculación. Estes procesos optimízanse no laboratorio.
Práctica 3: Análise de principais contaminantes de augas residuais	Nesta práctica mídense experimentalmente parámetros determinantes na contaminación dunha auga, como poden ser a demanda química de osíxeno e a concentración de sulfatos, fosfatos e cloruros.
Práctica 4: Determinación do contido en sólidos dunha auga	Complementábase o obxectivo da práctica anterior, determinando o contido en sólidos dunha auga contaminada.
Práctica 5: Extracción con disolventes	Coa finalidade de que o alumno se familiarice cos procesos químicos utilizados para a separación de contaminantes dun chan, realizarase esta práctica de extracción sólido-líquido.
Práctica 6: Introducción ao software de simulación DWSIM	Nesta práctica empregarase a ferramenta de simulación de procesos químicos, de código aberto e descarga libre DWSIM. O alumno familiarizarase coa contorna de simulación e realizará diferentes exemplos como reactores de conversión, reactores de equilibrio, condensadores e columnas de destilación simples.
Práctica 7: Clasificación e etiquetaxe de residuos	Esta práctica ten como obxectivo que os alumnos se familiarizan coa normativa relacionada coa clasificación e etiquetaxe de residuos, tanto perigosos como non perigosos. Ademais, abordarase a importancia da clasificación de residuos para a seguridade e saúde do traballador e para a sociedade en xeral.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	45	73
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Resolución de problemas	7	7	14
Seminario	15	7	22
Exame de preguntas obxectivas	4	0	4
Traballo	0	5	5
Observación sistemática	0	0	0
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	2	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Ademais da información publicada na plataforma de teledocencia, que contén os documentos coa presentación dos temas, os alumnos dispoñen na bibliografía recomendada dos contidos de cada tema estudado cun desenvolvemento máis pormenorizado.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co contido da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia adquirindo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade.
Resolución de problemas	O alumno deberá resolver exercicios e problemas que serán expostos e corrixidos polo profesor/a. Así mesmo, exporánselles exercicios para realizar de maneira individualizada.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías en grupo co profesor.

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Metodoloxías</b>	<b>Descrición</b>
Prácticas de laboratorio	Titoría académica e titoría personalizada.
Lección maxistral	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos de forma presencial ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Titoría académica e titoría personalizada.
Resolución de problemas	Titoría académica e titoría personalizada.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Avaliación do traballo no laboratorio e da memoria resumen cos datos obtidos no laboratorio, a súa análise e discusión. Ao final de cada práctica, o estudante debe preparar un informe detallado sobre a mesma que inclúa aspectos tales como: obxectivos e fundamentos teóricos da práctica, procedemento seguido, materiais utilizados, os resultados obtidos e a interpretación dos mesmos. Avalíase, ademais do contido, a comprensión da práctica, a capacidade de síntese do alumno, a escritura e a presentación do informe, así como a achega persoal do estudante. Estes informes serán obrigatorios e puntuados, cada un deles, sobre 10 puntos	15	B7 C16	D1 D3 D9 D12 D17 D19
Exame de preguntas obxectivas	Farase un seguimento dos coñecementos teóricos e prácticos adquiridos polo alumno nas sesións de clase maxistral e seminarios. Realizaranse dúas probas de avaliación continua de teoría e problemas (P1 e P2), cun peso do 15% cada unha delas. Ditas probas serán obrigatorias e puntuadas sobre 10 puntos.	30	B7 C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
Traballo	Os alumnos, en parellas ou grupos de 3, realizarán un traballo escrito sobre contidos relacionados co Tema 8 "Impacto e xestión ambiental" ou sobre aspectos chave que sexa oportuno profundar doutros temas. Parte deste traballo centrarase en buscar a aplicación real do tema abordado en diferentes ámbitos industriais ou sociais, evidenciando a multidiscipliniedade da enxeñaría ambiental. Ademais, realizarase unha reflexión sobre as implicacións éticas e sociais dos contidos traballados. Finalmente, cada grupo exporá de forma oral o seu traballo e fomentarse a coevaluación entre alumnos.	7	C16	D1 D3 D9 D10 D12 D17 D19
Observación sistemática	Durante as horas de clase levaranse a cabo tarefas individuais (TI, 5%) e outras (TO, 3%) que poderán ser en grupo relacionadas co seguimento dos contidos da materia. Ditas actividades serán obrigatorias e puntuadas, cada unha delas, sobre 10 puntos.	8	C16	D1 D3 D9 D10 D12 D17 D19
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame Avaliación Continua (EAC) Ao finalizar o curso avaliaranse os coñecementos adquiridos polo alumno mediante unha proba escrita que constará dunha parte de teoría tipo test (4 puntos) e unha parte de problemas (6 puntos). Este exame será obrigatorio e puntuado sobre 10 puntos.	40	B7 C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame Ordinario Se o alumno non supera a avaliación continua, realizará un exame ordinario posterior ao exame final de avaliación continua. En devandito exame avaliarase ao alumno con todos os contidos, tanto teóricos como prácticos. Será necesario obter unha nota superior a 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes (teoría e problemas) en dito exame. Ademais, realizarase un exame correspondente ás prácticas de laboratorio (cun peso do 10%).	100	B7 C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17

Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame Extraordinario Examinarase ao alumno con todos os contidos teórico/prácticos impartidos na materia durante o curso ordinario. Ademais, será necesario obter unha nota superior a 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes (teoría e problemas) do exame.	100	B7 C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
---------------------------------------	--	-----	--------	---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

**Mínimos para superar a avaliación continua:** o alumno deberá obter un mínimo de 5 na súa nota total. Ademais, deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- Se a media ponderada das probas P1, P2, T1 e EAC é menor que 5.
- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 nalgunha das partes (teoría e problemas) no exame final de avaliación continua.

No caso de que non se cumpran ditas condicións, a nota máxima do alumno por avaliación continua será un 4,0. En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

**COMPROMISO ÉTICO:** Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado.

- Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) durante a proba de avaliación continua penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua, obtendo por iso unha cualificación de 0,0.
- Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0,0.
- No caso das memorias entregadas para a avaliación das prácticas, esixírase tamén un compromiso ético axeitado por parte do alumno. O non cumprimento deste compromiso mediante a copia total ou parcial nunha memoria (baixo criterio dos profesores da materia), será obxecto de penalización na nota final das prácticas cunha cualificación de 0,0.

**CURSO INTENSIVO:** No caso de que o alumno non supere a convocatoria ordinaria pasaría directamente a realizar a convocatoria extraordinaria do mes de xullo. O Centro Universitario da Defensa propón para o alumno un curso de reforzo intensivo durante os meses de xuño e xullo de 15 horas repartidas en tres semanas, co fin de preparar a devandita convocatoria. Elaborarase unha guía docente específica para o devandito curso. No exame da Convocatoria Extraordinaria examinarase ao alumno con todos os contidos teórico/prácticos impartidos na materia durante o curso ordinario. Ademais, será necesario obter unha nota superior a 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes (teoría e problemas) en dito exame.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Guillermo Calleja, Francisco García, Antonio de Lucas, Daniel Prats, José M. Rodríguez, **Introducción a la Ingeniería Química**, Síntesis, 2008

Juan J. Rodríguez Jiménez, **La Ingeniería Ambiental: Entre el reto y la oportunidad**, Síntesis, 2002

Stanley E. Manahan., **Introducción a la Química Ambiental**, Reverté, 2007

Castells et al, **Reciclaje de reiduos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, 2ª ed., Díaz de Santos, 2009

#### Bibliografía Complementaria

Domingo Gómez Orea, **Evaluación de Impacto Ambiental**, 2ª ed., Mundi-Prensa, 2003

David M. Himmelblau, **Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química**, 6ª ed., Prentice Hall Inc., 1997

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

Glynn Henry, Gary W. Heinke, **Ingeniería Ambiental**, 2ª ed., Prentice Hall Inc., 1999

Metcalf & Eddy Inc., **Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery**, 5ª ed., Mc-Graw Hill, 2013

Tang Zhongchao, **Air Pollution and Greenhouse Gases: From Basic Concepts to Engineering Applications for Air Emission Control**, (eBook), Springer, 2014

### Recomendacións

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

---

Física: Física I/P52G381V01102

Física: Física II/P52G381V01106

Química: Química/P52G381V01108

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

---

MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS QUE IMPLIQUEN A SUSPENSIÓN DA ACTIVIDADE ACADÉMICA PRESENCIAL

==ADAPTACIÓN DE CONTIDOS==

As prácticas 1-5 están deseñadas para seren realizadas en laboratorios, xa que requiren de equipos, reactivos e materiais específicos. Co fin de que o alumnado obteña as competencias asociadas a ditas prácticas, na medida do posible, impartiranse mediante contidos demostrativos, empregando visitas virtuais, vídeos e outros medios audiovisuais. Ademais, algunha delas poderase complementar con pequenas experiencias domésticas. Ao mesmo tempo, proporcionaráselle ao alumno/a datos que simulen os que poderían obter experimentalmente no laboratorio, para que poidan procesalos e extraer conclusións. No caso de que non fose posible realizar algunha destas prácticas de forma demostrativa, realizaranse prácticas similares á 6, reforzando conceptos de deseño de procesos e equipos para o tratamento de contaminantes mediante softwares informáticos.

A orde dos contidos prácticos poderase ver alterado para favorecer a súa adaptación á modalidade non presencial, o que pode levar tamén alteracións na orde de impartición dalgún tema teórico.

==ADAPTACIÓN DA METODOLOXÍA DOCENTE==

Engádesse unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.)

==ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN==

As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Mecánica de fluídos</b>				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	P52G381V01208			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Lareo Calviño, Guillermo			
Profesorado	Lareo Calviño, Guillermo Suárez García, Andrés			
Correo-e	guillermo@tud.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>A materia de Mecánica de Fluídos ten un carácter básico, onde se aplican os principios fundamentais da física e a mecánica á materia fluída. Trátase de que os alumnos da titulación de grao en enxeñaría mecánica adquiren os coñecementos e ferramentas necesarias para saber analizar e comprender problemas fluídos de distinta categoría, para servir de apoio a outras materias do plan de estudos relacionadas coas propiedades e o movemento dos fluídos, de carácter tanto básico como máis orientadas a problemas reais no campo da enxeñaría. Foméntase así mesmo o desenvolvemento de habilidades e competencias xenéricas como o traballo en equipo e a aprendizaxe autónoma.</p> <p>A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo. O campo de aplicacións da Mecánica de Fluídos en enxeñaría é moi amplo: transporte de fluídos en conducións, aeronáutica, motores, barcos, fluxos biolóxicos, etc. Os principios da Mecánica de Fluídos son necesarios para campos tan diversos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deseño de maquinaria hidráulica.</li> <li>- Lubricación.</li> <li>- Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío.</li> <li>- Deseño de sistemas de tubaxes.</li> <li>- Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrixeración, etc.</li> <li>- Aerodinámica de estruturas e edificios</li> <li>- Centrais térmicas e de fluídos de produción de enerxía convencionais e renovables</li> </ul>			

<b>Competencias</b>	
Código	
B4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
B5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
C8	Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Entender os principios básicos do movemento de fluídos	B4	C8	D2	
	B5		D9 D10	
Capacidade para calcular tubaxes e canles	B4	C8	D2	
	B5		D9 D10	
Capacidade para manexar medidores de magnitudes fluídas	B4	C8	D2	
	B5		D9 D10	



Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas coas que se abordan os problemas de fluxos de fluídos.	B4 B5	C8	D2 D9 D10
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 1. COÑECEMENTO E COMPRESIÓN:</b>		C8	
Subresultado: 1.2 Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 2. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA:</b>	B4		D2 D9
Subresultado: 2.1 A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 2. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA:</b>	B4		D2 D9
Subresultado: 2.2 A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 3. PROXECTOS DE ENXEÑARÍA:</b>	B4 B5	C8	D2 D9
Subresultado: 3.1 Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados. Nivel de desenvolvemento: Básico (1)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 3. PROXECTOS DE ENXEÑARÍA:</b>	B4 B5		
Subresultado: 3.2 Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 4. INVESTIGACIÓNS E INNOVACIÓN.</b>		C8	D9
Subresultado: 4.3 Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA.</b>	B4 B5		D2 D9
Subresultado: 5.2 Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA:</b>			D9
Subresultado: 5.3 Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento: Básico (1)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 7. COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO.</b>			D10
Subresultado: 7.2 Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 8. FORMACIÓN CONTINUA:</b>			D10
Subresultado: 8.1 Capacidade de recoñecer a necesidade da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de forma independente. Nivel de desenvolvemento: Básico (1)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 8. FORMACIÓN CONTINUA:</b>			D10
Subresultado: 8.2 Capacidade para estar ao día nas novidades en ciencia e tecnoloxía. Nivel de desenvolvemento: Básico (1)			

## Contidos

### Tema

UD I. INTRODUCCIÓN	I.1. Conceptos fundamentais. Concepto de fluído I.2. O fluído como medio continuo I.3. Características dos fluídos I.4. Propiedades termodinámicas dun fluído. Fluídos newtonianos e non *newtonianos I.5. Viscosidade e outras propiedades secundarias
--------------------	---

UD II. FLUIDOESTÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>II.1. Presión e gradiente de presión</li> <li>II.2. Equilibrio dunha partícula fluída</li> <li>II.3. Distribución de presións en hidrostática</li> <li>II.4. Forzas hidrostáticas sobre superficies planas</li> <li>II.5. Forzas hidrostáticas sobre superficies curvas</li> <li>II.6. Flotación e estabilidade</li> <li>II.7. Distribución de presións en movemento como sólido ríxido</li> <li>II.8. Medidores de presión</li> </ul>
UD III. FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>III.1. Propiedades do campo de velocidade. Método Euleriano e Lagrangiano</li> <li>III.2. Patróns de fluxo: liñas de corrente, sendas e liñas de traza</li> <li>III.3. Clases de fluxos <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Segundo condicións cinemáticas</li> <li>3.2. Segundo condicións xeométricas</li> <li>3.3. Segundo condicións mecánicas de contorno</li> <li>3.4. Segundo condicións do movemento interno</li> <li>3.5. Segundo forma de reaccionar ante obstáculos</li> </ul> </li> <li>III.4. Sistemas e volume de control</li> <li>III.5. Integrais estendidas a volumes fluídos <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Teorema do transporte de Reynolds</li> </ul> </li> </ul>
UD IV. RELACIÓNS INTEGRAIS PARA UN VOLUME DE CONTROL	<ul style="list-style-type: none"> <li>IV.1. Conservación da masa</li> <li>IV.2. Conservación da cantidade de movemento</li> <li>IV.3. Teorema do momento cinético</li> <li>IV.4. Ecuación da enerxía</li> <li>IV.5. Fluxo sen fricción: a ecuación de Bernoulli</li> </ul>
UD V. RELACIÓNS DIFERENCIAIS PARA UNHA PARTÍCULA FLUÍDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.1. O campo de aceleracións dun fluído</li> <li>V.2. Ecuación diferencial de conservación da masa</li> <li>V.3. Ecuación da cantidade de movemento en forma diferencial</li> <li>V.4. Ecuación diferencial do momento cinético</li> <li>V.5. Ecuación diferencial da enerxía</li> <li>V.6. Condicións de contorno para as ecuacións básicas</li> <li>V.7. A función de corrente</li> <li>V.8. Vorticidade e irrotacionalidade</li> <li>V.9. Fluxos *irrotacionais non viscosos</li> </ul>
UD VI. ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>VI.1. Parámetros adimensionais</li> <li>VI.2. Natureza da análise dimensional</li> <li>VI.3. Teorema Pi de Buckingham. Aplicacións</li> <li>VI.4. Grupos adimensionais de importancia na Mecánica de Fluídos <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Significado físico dos números adimensionais</li> </ul> </li> <li>VI.5. Semellanza <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Semellanza parcial</li> <li>5.2. Efecto de escala</li> </ul> </li> <li>VI.6. Medidores en fluídos</li> </ul>
UD VII. MOVEMENTO LAMINAR CON VISCOSIDADE DOMINANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>VII.1. Introducción</li> <li>VII.2. Movemento laminar permanente <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Correntes de Hagen-Poiseuille</li> <li>2.2. En condutos de sección circular</li> <li>2.3. Outras seccións</li> </ul> </li> <li>VII.3. Efecto de lonxitude finita do tubo</li> <li>VII.4. Perda de carga <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Coeficiente de fricción</li> </ul> </li> <li>VII.5. Estabilidade de corrente laminar.</li> </ul>
UD VIII. MOVEMENTO TURBULENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>VIII.1. Réximes en función do número de Reynolds</li> <li>VIII.2. Modelización da turbulencia</li> <li>VIII.3. Fluxos internos e fluxos externos</li> <li>VIII.4. Perda de carga en fluxos turbulentos en condutos. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Diagrama de Nikuradse</li> <li>4.2. Diagrama de Moody</li> </ul> </li> <li>VIII.5. Noción de capa límite</li> <li>VIII.6. Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes</li> </ul>
UD IX. INTRODUCCION Á CAPA LÍMITE	<ul style="list-style-type: none"> <li>IX.1. Noción da capa límite</li> <li>IX.2. Ecuacións da capa límite bidimensional incompresible</li> <li>IX.3. Espesor da capa límite</li> </ul>

UD X. MOVEMENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCION VARIABLE	X.1. Introducción X.2. Perdas locais 2.1. Perda á entrada dun tubo 2.2. Perda nun tubo á saída 2.3. Perda por contracción 2.4. Perda por ensanche 2.5. Perda en cóbados X.3. Tubaxes ramificadas X.4. Tubaxes en serie X.5. Tubaxes en paralelo X.6. Redes de tubaxes
---	---

PRACTICAS DE LABORATORIO	<p>Práctica PL1. Principio de Arquímedes          Obxectivos: Determinar o empuxe que sofren os corpos mergullados en líquidos.</p> <p>Práctica PL2. Medición da presión hidrostática          Obxectivos: Medición da presión hidrostática cun manómetro en U.</p> <p>Práctica PL3. Ecuación de Bernoulli          Obxectivos: Estudo da presión en tubaxe con treitos de diámetro variable e constante pola que flúe líquido. Os tubos verticais indican a presión estática.</p> <p>Práctica PL4. Demostración da medición de fluxos          Obxectivos: Comparación da medida do fluxo por medio de diferentes fluxómetros. Medición do caudal de paso con boquilla/diafragma. Medición do caudal de paso con venturímetro. Medición do caudal de paso con fluxómetro flotador. Calibración de fluxómetros</p> <p>Práctica PL5. Demostración de perdas en tubaxes e conectores          Obxectivos: Estudo das perdas de presión en tubaxes e accesorios. Determinación do efecto da velocidade de fluxo na perda de presión. Determinación das perdas de presión e liñas características de apertura dos órganos de peche. Determinación dos índices de resistencia. Estudo do funcionamento e principio de diferentes métodos de medición do caudal.</p> <p>Práctica PL6. Traballo tutelado          Obxectivos: A partir de problemas expostos polos propios alumnos, seguindo as directrices establecidas polo profesor, os alumnos divididos en grupos deberán realizar un traballo baseado nun persoal preestablecida baseada no Traballo Fin de Grao. Preténdese que se familiaricen con estrutúraa tipo dun artigo científico, o traballo con formatos, referencias, índices, etc., así como a distribución de tarefas, traballo en equipo, etc. Ademais das sesións de prácticas ás que se alude neste punto, tamén se utilizará tempo de sesións de teoría como complemento para o desenvolvemento do traballo.</p> <p>As prácticas de laboratorio ou de aula de informática programadas poderán variar en contidos e en orde dependendo do material dispoñible para a súa realización, así como das necesidades organizativas do curso académico.</p>
--------------------------	--

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Resolución de problemas	7	7	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	5	0	5
Traballo	15	12	27
Exame de preguntas de desenvolvemento	6	0	6

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

<b>Metodoloxía docente</b>
Descrición

Lección maxistral	Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse presentacións informáticas e a pizarra. Na medida do posible, proporcionarase copia das diapositivas aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das diapositivas nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Diseñáronse unha serie de prácticas (PL1 a PL5) acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase.  Metodoloxías integradas <input type="checkbox"/> Aprendizaxe baseada en proxectos. Algunhas sesións prácticas (PL6: Traballo tutelado) dedicaranse ao seguimento dos traballos expostos aos diversos grupos nos que se divide o alumnado. Proporcionarase sempre material e bibliografía, aínda que tamén se pretende fomentar a capacidade de procura de información, capacidade de síntese, etc.
Resolución de problemas	Formularanse problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno deberá desenvolver solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Utilizarase como complemento da lección maxistral.  Metodoloxías integradas <input type="checkbox"/> Aprendizaxe colaborativo. Preténdese motivar ao estudante na actividade de investigación, e fomentar as relacións persoais compartindo problemas e solucións. Reservarase unha fracción das clases de aula á resolución por equipos de problemas expostos. Esta dedicación poderá variar ao longo do cuadrimestre e en función das necesidades puntuais da materia. <input type="checkbox"/> Aprendizaxe baseada en problemas. Método de ensino-aprendizaxe cuxo punto de partida é un problema que, deseñado polo profesor, o estudante ha de resolver para desenvolver determinadas competencias. Utilizarase esta metodoloxía docente para resolución de problemas sinxelos.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución.
Resolución de problemas	Cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos de forma síncrona en despachos físicos ou virtuais baixo a modalidade de concertación previa ou asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.).
Prácticas de laboratorio	Cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas de laboratorio (PL1-PL5) levará a cabo mediante cuestionarios expostos a través de Moodle onde se avaliará ao alumno sobre os coñecementos adquiridos en clase e no laboratorio. A nota das memorias de prácticas (MP) será a media das notas de todos os cuestionarios de prácticas realizados.	10	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Resolución de problemas	Avaliación en Seminarios (ES):  A avaliación en seminarios realizarase a través de traballo en grupos de alumnos. Proporanse exercicios para a súa resolución en grupos, durante o tempo do seminario. Tanto a resolución conxunta do exercicio, como a contribución individual serán valoradas.  Realizaranse, como mínimo, dous (2) seminarios avaliados durante o curso.	10	B4 B5	C8	D2 D9 D10

Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final (PF):	40	B4 B5	C8 D9	D2 D10
	A proba PF ten como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. Confeccionarase para vulgar o que o alumno sabe de toda a materia. En segundo lugar, debe consistir nunha serie de cuestións que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase.				
	A proba final de avaliación continua realizarase na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos. Será necesario obter unha nota maior ou igual a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua para poder optar ao aprobado por avaliación continua.				
Traballo	Dado que o traballo tutelado debe ser avaliado de maneira que se garanta a exigibilidade individual e a interdependencia positiva (isto é, todos os membros do grupo deben traballar e contribuído ao produto final e deben dominar, minimamente, todos os aspectos do traballo), na sesión de presentación oral e defensa, intervirán todos os membros do grupo e, calquera membro do grupo debe poder responder a preguntas do traballo, independentemente da parte na que estaba especializado. Todos deben demostrar, por tanto, coñecemento profundo do produto entregado, independentemente da parte na que centrasen os seus esforzos.	10	B4 B5	C8 D9	D2 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas parciais (P1 e P2):	30	B4 B5	C8 D9	D2 D10
	As probas parciais P1 e P2 teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. Confeccionarase para vulgar o que o alumno sabe dunha parte da materia. En segundo lugar, deben consistir nunha serie de cuestións que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase. Realizaranse dúas (2) probas parciais de avaliación continua. Cada control suporá un 15% na nota de avaliación continua.				

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia por Avaliación Continua a nota final (NEC) deberá ser maior ou igual a 5 e calcularase do seguinte modo:

$$NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot P1 + 0,15 \cdot P2 + 0,10 \cdot TT + 0,10 \cdot ES + 0,10 \cdot MP$$

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, si a nota final de avaliación continua é menor que 5 puntos sobre 10. Tamén terá que presentarse ao exame ordinario nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.- Obter menos dun 5 sobre 10 na avaliación do traballo tutelado.

En calquera destes supostos, a cualificación da avaliación continua será o mínimo da nota de avaliación continua e 4 puntos (o alumno neste caso obterá como máximo 4 puntos). En calquera caso, o alumno que supere a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

**COMPROMISO ÉTICO** No caso de que se detecte fraude académica por parte dun alumno ou grupo de alumnos seguiranse as seguintes normas:- Si a fraude académica prodúcese nalgunha das memorias de prácticas, a nota total de prácticas será cero independentemente da obtida no resto das mesmas.- Si a fraude académica prodúcese nalgunha das probas intermedias de control ou no exame de avaliación continua, o alumno suspenderá a avaliación continua cun cero e deberá presentarse directamente á convocatoria ordinaria.- Si o alumno comete a fraude académica nunha convocatoria oficial (ordinaria ou extraordinaria) suspenderá dita convocatoria cun cero.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

WHITE, F., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 2008

CRESPO, A., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, THOMSON, 2006

CENGEL, Y., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 2007

#### Bibliografía Complementaria

BARRERO RIPOLL, A., **FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 2005

GILES, R.V., **MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA**, MCGRAW HILL, 1994

LÓPEZ-HERRERA SÁNCHEZ, J.M., **MECÁNICA DE FLUIDOS: PROBLEMAS RESUELTOS**, MCGRAW HILL, 2005

FOX, **INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 1989

SHAMES, I., **LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 1995  
STREETER, V., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 1989  
BRUN, E., **MECÁNICA DE FLUIDOS I Y II**, LABOR, 1980  
OUZIAUX, R., **MECANIQUE DES FLUIDES APPLIQUEE**, DUNOD, 1978  
VENNARD, J.K., **ELEMENTOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS**, CONTINENTAL, 1979  
MATAIX, C., **MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS**, CASTILLO, 1986  
ROCA VILA, R., **INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, LIMUSA, 1980  
MASSEY, B.S., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, C.E.C.S.A., 1979  
ROBERSON, J.A., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, INTERAMÉRICA, 1983

---

## Recomendacións

---

### Outros comentarios

Para cursar con éxito esta materia o alumno debe seguir as seguintes recomendacións:

- Asistencia regular e activa ás clases, tanto teóricas como prácticas.
- Manter un estudo diario mínimo.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

## Plan de Continxencias

---

### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

### ANEXO: MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN A SUSPENSIÓN DA ACTIVIDADE ACADÉMICA PRESENCIAL

No caso de que por circunstancias extraordinarias suspéndase a actividade presencial, propónse as seguintes modificacións aos apartados descritos anteriormente:

-Apartado 6. Contidos

Neste apartado propónse a substitución das prácticas descritas no apartado 6, que en lugar de realizarse presencialmente basearanse en información e documentación exposta a través da plataforma Moodle, manténdose a avaliación de ditas prácticas coa realización de cuestionarios (MP) a través de dita plataforma: Estas prácticas son as seguintes:

PL 1. Principio de Arquímedes

Estudo do principio de \*Arquímedes baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 2. Medición da presión hidrostática

Estudo da presión hidrostática baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 3. Ecuación de Bernoulli

Estudo da ecuación de Bernoulli baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 4. Demostración da medición de fluxos

Estudo de métodos de medición de fluxos baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 5. Demostración de perdas en tubaxes e conectores

Estudo das perdas de carga en tubaxes e conectores baseándose en esquemas, vídeos e información web.

-Apartado 8. Metodoloxías docentes

Neste apartado detállase unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona. Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

-Apartado 10. Avaliación

Nun escenario de docencia virtual, as probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de \*teledocencia FAITIC-



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Inglés I</b>				
Materia	Inglés I			
Código	P52G381V01209			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Tomé Rosales, María de los Ángeles			
Profesorado	Beasley , Jeffrey Foley , Mary Christina Rich Stephens, Christopher Martin Tomé Rosales, María de los Ángeles			
Correo-e	externo.angelestome@ cud.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumnado mellore o seu dominio do catro destrezas básicas da lingua inglesa (comprensión auditiva, expresión oral, comprensión lectora, expresión escrita) a nivel B1+ do Marco común europeo de referencia para as linguas (MCER), co obxectivo de fomentar o uso desta lingua na contorna profesional militar.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B10	Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
C34	Potenciar mediante a expresión oral e escrita en castelán e inglés a capacidade de comunicación para facilitar a transmisión e comprensión de ordes, ideas e conceptos.
D4	Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.
D5	Xestión da información.
D7	Capacidade para organizar e planificar.
D8	Toma de decisións.
D9	Aplicar coñecementos.
D15	Obxectivación, identificación e organización.
D17	Traballo en equipo.
D18	Traballo nun contexto internacional.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
<b>EXPRESIÓN ORAL EN XERAL</b>	B10	C34	D4
Levar a cabo, con razoable fluidez, unha descrición sinxela dunha variedade de temas que sexan do seu interese, presentándoos como unha secuencia lineal de elementos.			D5 D7 D8
<b>MONÓLOGO SOSTIDO: DESCRICIÓN DE EXPERIENCIAS</b>			D9
Desenvolver argumentos sinxelos sobre unha variedade de asuntos habituais dentro da súa especialidade.			D15 D17 D18
<b>MONÓLOGO SOSTIDO: ARGUMENTACIÓN</b>			
Desenvolver argumentos o suficientemente ben como para que se poidan comprender sen dificultade a maior parte do tempo.			
<b>FALAR EN PÚBLICO</b>			
Ser capaz de facer unha presentación breve e preparada sobre un tema dentro da súa especialidade coa suficiente claridade como para que se poida seguir sen dificultade a maior parte do tempo.			
Ser capaz de responder a preguntas complementarias, pero poida que teña que pedir que llas repitan se se falta con rapidez.			
<b>INTERACCIÓN ORAL EN XERAL</b>			
Comunicarse con certa seguridade, tanto en asuntos que son habituaos, relacionados cos seus intereses persoais e coa súa especialidade. Intercambiar, comprobar e confirmar información, enfrontarse a situación menos corrientes e explicar o motivo dun problema. Ser capaz de expresarse sobre temas máis abstractos e culturais.			



EXPRESIÓN ESCRITA EN XERAL	B10	C34	D4
Escribir textos sinxelos e conxionados sobre unha serie de temas cotiás dentro de seu campo de interese enlazando unha serie de distintos elementos breves nunha secuencia lineal.			D5 D7 D8 D9
INFORMES E REDACCIÓNS			D15
Escribir redaccións curtas e sinxelas sobre temas de interese.			D17
Resumir, comunicar e ofrecer a súa opinión con certa seguridade sobre feitos concretos relativos a asuntos cotiás, habituais ou non, propios da súa especialidade			D18
COMPREENSIÓN AUDITIVA EN XERAL	B10	C34	D4
Comprender información concreta relativa a temas cotiás ou ao traballo e identificar tanto a mensaxe sera como os detalles específicos sempre que o discurso estea articulado con claridade e un acento normal.			D5 D7 D8 D9
COMPRENDER CONVERSAS ENTRE FALANTES NATIVOS			D15
Seguir xeralmente as ideas principais dun debate longo que ocorre ao seu redor, sempre que o discurso estea articulado con claridade nun nivel de lingua estándar.			D17 D18
ESCOITAR CONFERENCIAS E PRESENTACIÓNS			
Comprender unha conferencia ou unha charla que verse sobre a súa especialidade, sempre que o tema lles resulte familiar e a presentación sexa sinxela e estea estruturada con claridade.			
ESCOITAR AVISOS E INTRUCIÓNS			
Comprender información técnica sinxela, como por exemplo instrucións de funcionamento de aparatos de uso frecuente.			
ESCOITAR RETRANSMISIÓNS E MATERIAL GRAVADO			
Comprender o contido da información da maioría do material gravado ou retransmitido relativo a temas de interese persoal cunha pronuncia clara e estándar.			
COMPREENSIÓN DE LECTURA EN XERAL	B10	C34	D4
Ler textos sinxelos sobre feitos concretos que tratan sobre temas relacionados coa súa especialidade cun nivel de comprensión satisfactorio.			D5 D7 D8 D9
LEER PARA ORIENTARSE			D15
Ser capaz de consultar textos extensos coa fin de atopar a información deseada, e saber recoller información procedente das distintas partes dun texto ou de distintos textos coa fin de realizar unha tarefa específica.			D17 D18
LER INSTRUCIÓNS			
Comprender instrucións sinxelas escritas con claridade relativas a un aparato.			
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPREENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [Adecuado (2)].	B10		
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar pesquisas bibliográficas, consultar e empregar con criterio bases de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co objetivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade [Adecuado (2)].			D5
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solución no ámbito da enxeñaría e coa sociedade en xeral [Adecuado (2)].		C34	D4 D18
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual ou en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas de outras disciplinas [Adecuado (2)].		C34	D4 D7 D8 D17 D18
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.1.- Capacidade de reconocer a necesidades da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de xeito independente [Básico (1)].			D8
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.2.- Capacidade para estar ao día nas novidades en ciencia e tecnoloxía [Básico (1)].			D8

## Contidos

Tema	
Unidade 1	1.1. Questions and answers 1.2. Do you believe in it?
Unidade 2	2.1. Call the doctor? 2.2. Older and wiser?
Unidade 3	3.1. The truth about air travel 3.2. Incredibly short stories

Unidade 4	4.1. Eco-guilt 4.2. Are you a risk taker?
Unidade 5	5.1. The survivors' club 5.2. It drives me mad!

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	20	40
Traballo tutelado	20	20	40
Exame de preguntas de desenvolvemento	30	24	54
Traballo	4	4	8
Exame oral	4	4	8

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Os métodos didácticos adoptados intercalaranse dada a natureza comunicativa da aprendizaxe dunha lingua. As sesións teóricas inicianse fundamentalmente coa comprobación dos coñecementos teóricos que o alumnado xa posúe e a posterior exposición dos contidos destinados a completar os coñecementos adquiridos con anterioridade polo alumnado.
Traballo tutelado	As sesións teóricas completaranse con sesións prácticas nas que se realizarán distintas actividades para desenvolver a competencia do alumnado nas catro destrezas lingüísticas e, deste xeito, alcanzar os obxectivos mencionados anteriormente.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	O profesorado da materia atenderá persoalmente as dúbidas e as consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, coma a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Faitic, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Probas	Descrición
Exame oral	O profesorado da materia atenderá persoalmente as dúbidas e as consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, coma a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Faitic, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Traballo	O profesorado da materia atenderá persoalmente as dúbidas e as consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, coma a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Faitic, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Tendo en conta as metodoloxías empregadas na práctica docente así coma as diferents actividades propostas ao longo do cuadrimestre (dirixidas a asegurar a adquisición de competencias), presentamos a contribución á nota final de cada elemento avaliado.	70	B10 C34 D4 D8 D9 D15 D17 D18
	Elementos a avaliar Comprensión escrita 20% Comprensión oral 20% Expresión escrita 30% Expresión oral 30%		
	Porcentaxe total 100%		
	Exames (dous por cuadrimestre) 100% Exame parcial - 30% Exame final - 40%		

Traballo	Actividade 1 (15%)	15	B10	C34	D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18
Exame oral	Actividade 2 (15%)	15	B10	C34	D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os exames teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos seleccionados para a materia. Deben ser completos, é dicir, aspirarán a cubrir toda a materia impartida, posto que se trata de vulgar o que o alumnado sabe dunha materia no seu conxunto, non dunha parte dela. Ao exame parcial correspóndelle o 30% da nota global da avaliación continua, e ao exame final correspóndelle o 40%, posto que este último abarca toda a materia impartida ao longo do cuadrimestre. Ademais, no exame final, para o cálculo da nota global da avaliación continua, esixírase

1. Obter polo menos o 40% da puntuación asignada en todas e cada unha das catro partes das que se compón o exame, correspondentes ás catro destrezas lingüísticas.

Si o/a estudante non cumpre esta condición, a nota da parte do exame na que o/a estudante obteña maior puntuación converterase na nota do exame final e, por conseguinte, da avaliación continua. Esta nota nunca será superior a 3/10, posto que esta é a máxima nota posible en cada unha das dúas partes do exame ás que lles corresponden maior puntuación (expresión escrita e expresión oral). Para aprobar a materia na fase de avaliación continua, o/a estudante debe obter polo menos 5 puntos no cómputo global.

Exame ordinario e/ou extraordinario

Para aprobar este exame, que incluírá actividades destinadas a avaliar o dominio de cada unha das catro destrezas lingüísticas, esixírase

1. Aprobar (obter polo menos a metade da puntuación asignada en) todas e cada unha das catro partes das que se compón o exame, correspondentes ás catro destrezas lingüísticas.

Se o/a estudante non cumpre esta condición, a nota da parte do exame na que o/a estudante obteña maior puntuación converterase na nota do exame e, por conseguinte, da avaliación. Esta nota nunca será superior a 3/10, posto que esta é a máxima nota posible das dúas partes do exame ás que lles corresponden maior puntuación (expresión escrita e expresión oral).

Tanto nos exames de avaliación continua (exame parcial e exame final) coma nos exames ordinario e extraordinario, todo o alumnado, independentemente do grupo de clase no que se atope situado (1, 2, 3 ou 4), examínase da mesma materia de carácter obrigatorio no Grao de Enxeñaría Mecánica do Centro Universitario da Defensa, Inglés I. Polo tanto, para a realización das probas orais, os estudantes serán agrupados seguindo un criterio obxectivo e ecuánime. Aínda que, na medida do posible, tratarase de que a agrupación de estudantes para a realización das devanditas probas se corresponda cos grupos de clase, esta non será unha condición obrigatoria.

NOTAS IMPORTANTES: 1. Durante o tempo de realización de exames, a utilización de dispositivos electrónicos está totalmente prohibida por parte do alumnado (exceptuando a aquel/aquela estudante que estea de garda, quen poñerá o seu teléfono móbil enriba da mesa, á vista do profesorado que vixie o exame en cuestión). Se o profesorado que vixia os exames detecta que un/unha estudante (exceptuando o/a estudante que estea de garda, a quen se lle permitirá ter o teléfono móbil regulamentario) atópase en posesión, manipula e/ou emprega un dispositivo electrónico, a nota deste/esta estudante será 0 no conxunto do exame e, se o/a estudante se atopa realizando o exame ordinario/extraordinario, a súa nota tamén será 0 no conxunto da avaliación. Baixo ningún concepto se contemplarán permisos extraordinarios destinados a que o alumnado poida dispoñer de dispositivos electrónicos durante o tempo de realización de exames.

2. A organización dos procedementos de exames, que se publica na orde diaria e na plataforma da materia, depende única e exclusivamente da coordinadora da materia, quen consensuará esta organización previamente coa dirección do CUD. Baixo ningún concepto se contemplarán cambios nesta organización que deriven de decisións tomadas por persoas que non sexan a coordinadora da materia e a dirección do CUD. A nota do alumnado que non cumpra coas directrices de organización será 0 no exame e, no caso de que o incumprimento das normas de organización se producise durante un exame ordinario/extraordinario, a nota será 0 no conxunto da avaliación.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Latham-Koenig, Christina & Clive Oxenden, **English File. Upper-intermediate. Student's Book**, 3ª, Oxford University Press, 2014

### **Bibliografía Complementaria**

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Listening**, 1ª, Cambridge University Press, 2008  
Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Speaking**, 1ª, Cambridge University Press, 2008  
Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Reading**, 1ª, Cambridge University Press, 2008  
Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Writing**, 1ª, Cambridge University Press, 2008  
Comfort, J., **Effective Presentations**, 1ª, Oxford University Press, 2005  
Craven, M., **Cambridge English Skills. Real Listening and Speaking. Level 3.**, 1ª, Cambridge University Press, 2008  
Eastwood, J., **Oxford Practice Grammar**, 1ª, Oxford University Press, 1999  
Gower, R., **Cambridge English Skills. Real Writing. Level 3.**, 1ª, Cambridge University Press, 2008  
Hancock, M., **English Pronunciation in Use**, 1ª, Cambridge University Press, 2003  
Hashemi, L. and B. Thomas, **Grammar for First Certificate**, 1ª, Cambridge University Press, 2008  
Ibbotson, M., **Cambridge English for Engineering**, 1ª, Cambridge University Press, 2008  
Ibbotson, M., **Professional English in Use. Engineering**, 1ª, Cambridge University Press, 2009  
Mccarthy, M. and F. O'Dell, **English Vocabulary in Use**, 1ª, Cambridge University Press, 2002  
Murphy, R., **English Grammar in Use**, 16ª, Cambridge University Press, 2003  
Redman, S., **Idioms and Phrasal Verbs. Advanced**, 1ª, Oxford University Press, 2011  
Swan, M., **Practical English Usage**, 1ª, Oxford University Press, 2005  
Thomas, B. and B. Matthews, **Vocabulary for First Certificate**, 1ª, Cambridge University Press, 2007  
Vince, M., **First Certificate Language Practice**, 1ª, Macmillan, 2009  
**Cambridge Learner's Dictionary**, 1ª, Cambridge University Press, 2001  
**Cambridge Dictionary of American English**, 1ª, Cambridge University Press, 2001  
**Cambridge Dictionary of American Idioms**, 1ª, Cambridge University Press, 2003  
**Cambridge Phrasal Verbs Dictionary**, 1ª, Cambridge University Press, 2006  
**Collins Cobuild Active English Dictionary**, 1ª, Collins Cobuild, 2003  
**Longman Active Study Dictionary**, 1ª, Pearson, 2004  
**Macmillan Essential Dictionary for Learners of American English**, 1ª, Macmillan, 2003  
**Cambridge Word Selector**, 1ª, Cambridge University Press, 2005  
**Diccionario Cambridge Klett Pocket**, 1ª, Cambridge University Press, 2002  
**Diccionario Collins Compact Plus**, 1ª, Grijalbo Mondadori, 2003  
**Diccionario Oxford Business**, 1ª, Oxford University Press, 2005  
**Diccionario Oxford Pocket para Estudiantes de Inglés**, 1ª, Oxford University Press, 1997  
**Gran Diccionario Oxford**, 1ª, Oxford University Press, 2003  
**The Guardian**,  
**The Times**,  
**The New York Times**,  
**The Washington Post**,  
**The BBC**,  
**The CNN**,  
**English Listening**,  
**Lingo Rank**,  
**The British Council**,  
**The Naked Scientists**,  
**The United Nations**,  
**NATO**,  
**The UK Ministry of Defence**,  
**The UK Foreign and Commonwealth Office**,  
**The British Army**,  
**The Royal Air Force**,  
**The British Forces Broadcasting Service**,  
**US Department of Defence Dictionary of Military and Associated Terms**,  
**US-based military English website**,  
**Military definitions**,  
**The National Army Museum**,  
**Airforce magazine**,

### **Recomendaciones**

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

Inglés II/P52G381V01406

### **Outros comentarios**

Para cursar esta materia recoméndase aprobar as probas das materias de Lingua Inglesa da E.N.M. Os coñecementos e destrezas que se adquiren ao ser cursada permitirán desenvolver con garantías competencias de materias posteriores, posto que, a final de curso, espérase que os estudantes estean en disposición de adquirir un nivel de competencia B1+, de acordo ao Marco común europeo de referencia para as linguas (MCER). Deste xeito, para que se poida cursar con éxito a materia é recomendable que os estudantes posúan:

- capacidade de comprensión escrita e oral ben desenvolvida,
- capacidade de expresión escrita e oral ben desenvolvida,
- capacidade de abstracción e síntese da información,
- destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

Metodoloxía docente:

As sesións impartidas na aula substituiránse por sesións virtuais síncronas, impartidas combinando a plataforma de Teledocencia FAITIC-Moodle e unha plataforma de videoconferencia web.

Avaliación:

As actividades de avaliación e os exames realizaríanse combinando a plataforma de Teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

### **NOTAS IMPORTANTES PARA A AVALIACIÓN TELEMÁTICA**

1. Durante o tempo de realización de actividades avaliábeis ou exames, o alumnado debe permanecer dentro de plano en todo momento (exceptuando o descanso, durante o que deberá seguir véndose a pantalla do ordenador, a mesa e a cadeira de traballo). Se o alumnado desaparecese de plano, a nota da tarefa durante a realización da que esta situación se produza será 0.
  2. Se durante a realización de actividades evaluábeis ou exames, o alumnado dirixe a vista sistemáticamente a algún punto situado fóra de plano antes de contestar os ítems da tarefa evaluábeis ou dalgunha da(s) tarefa(s) do exame, a nota da(s) tarefa(s) durante a realización da(s) que se rexistre ese comportamento será 0.
  3. Se durante a realización das actividades avaliábeis ou exames, FAITIC-Moodle rexistra dúas direccións IP diferentes desde as que un mesmo alumno está realizando as actividades, a nota da actividade durante a realización da que se rexistre este feito será 0.
  4. Está terminantemente prohibido empregar complementos de tradución no navegador dende o que se realicen as partes do exame para as que se requira a utilización de FAITIC-Moodle. Se aínda así, o alumnado os embregase, este asumirá as consecuencias que se deriven da súa utilización (por exemplo, tradución automática involuntaria a unha lingua distinta).
  5. A menos que o alumnado está a utilizar o sea teléfono móbil para conectarse a Campus Remoto, este deberá permanecer fóra da habitación onde o alumnado estea a realizar as actividades avaliábeis ou o exame en cuestión.
  6. Se algunha das actividades de produción, o profesorado da materia detecta e pode demostrar documentalmente plagio, a nota da actividade será 0.
-