



## Escola de Enxeñaría Industrial

### Información

Para obter información adicional sobre o centro e os seus títulos visitar a páxina web do centro <https://eei.uvigo.es/>

## Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais

### Materias

#### Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G360V01501	Electrotecnia aplicada	1c	6
V12G360V01502	Enxeñaría de materiais	1c	6
V12G360V01503	Física III	1c	6
V12G360V01504	Turbomáquinas hidráulicas	1c	6
V12G360V01505	Matemáticas da especialidade	1c	6
V12G360V01602	Deseño e ensaio de máquinas	2c	6
V12G360V01603	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais	2c	6
V12G360V01604	Enxeñaría de fabricación	2c	6
V12G360V01605	Máquinas eléctricas	2c	6
V12G360V01606	Tecnoloxía química	2c	6

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Electrotecnia aplicada</b>				
Materia	Electrotecnia aplicada			
Código	V12G360V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Garrido Suárez, Carlos			
Profesorado	Garrido Suárez, Carlos Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	garridos@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	A materia de Electrotecnia Aplicada ten como obxectivo xeral completar a formación dos alumnos que van a cursar o Grao de Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais na Teoría de Circuitos e das Máquinas Eléctricas co fin de suministrarlle ferramentas específicas que lle permitan abordar, analizar e avaliar o comportamento dos circuitos eléctricos tanto en réxime estacionario como en réxime transitorio. A materia está concebida para suministrar coñecementos, obxectivos e competencias que son necesarias para abordar con garantías outras materias dos cursos 3º e 4º. Para un aproveitamento adecuado de esta materia e que non supoña un sobre esforzo adicional para o alumno, debería de haber cursado con anterioridade as materias de Fundamentos de Teoría de Circuitos e Máquinas Eléctricas e Cálculo I e II xa que daremos por impartidos coñecementos básicos de ambas materias que sirven de punto de partida para o desenvolvemento da Electrotecnia Aplicada.			

### **Competencias**

Código				
CG3	CG3 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.			
CE22	CE22 Coñecemento aplicado de electrotecnia.			
CT1	CT1 Análise e síntese.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.			
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.			
CT14	CT14 Creatividade.			
CT17	CT17 Traballo en equipo.			

### **Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os aspectos básicos do comportamento dos circuitos eléctricos ante un cambio de condicións	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de circuitos eléctricos trifásicos equilibrados e desequilibrados	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17
Coñecer as técnicas de medida e rexistro de datos nos circuitos eléctricos reais	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuítos eléctricos (transformadores) tamén en réxime de falta	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17
--	-----	------	---

## Contidos

### Tema

TEMA I: CIRCUÍTOS DE CA TRIFÁSICOS. MEDIDAS. COMPENSACIÓN. Con este tema, preténdese que o alumno saiba analizar circuítos trifásicos tanto equilibrados como desequilibrados. Iníciase o tema cos conceptos básicos para a análise de circuítos equilibrados. Continúase cos circuítos desequilibrados, os diferentes métodos para medir a potencia e a compensación de potencia reactiva así como os métodos para determinar a secuencia de fases. Finalízase cunha introdución ás compoñentes simétricas.	<input type="checkbox"/> Introducción: Xeradores, cargas e circuítos trifásicos. <input type="checkbox"/> Circuítos trifásicos equilibrados. Tensións e intensidades. <input type="checkbox"/> Conversión de fontes e cargas trifásicas. <input type="checkbox"/> Análise de circuítos trifásicos equilibrados. <input type="checkbox"/> Potencia en circuítos trifásicos equilibrados. Compensación. <input type="checkbox"/> Análise de circuítos trifásicos desequilibrados. <input type="checkbox"/> Determinación da secuencia de fases e medida de potencia e enerxía. <input type="checkbox"/> Compoñentes simétricas.
TEMA II: TRANSFORMADORES Con este tema, preténdese que o alumno coñeza as características constructivas máis salientables dos transformadores así como determinar os seus parámetros característicos e propiedades principais, así como a súa utilización nos sistemas eléctricos.	<input type="checkbox"/> Analogías entre circuítos eléctricos e magnéticos. <input type="checkbox"/> Introducción aos transformadores: aspectos construtivos. <input type="checkbox"/> O transformador ideal: fundamentos. <input type="checkbox"/> Funcionamento dun transformador real. <input type="checkbox"/> Circuito equivalente do transformador real: fems e tensións. <input type="checkbox"/> Ensaio en baleiro e en cortocircuíto do transformador. <input type="checkbox"/> Caída de tensión, perdas e rendemento dun transformador. <input type="checkbox"/> Autotransformadores. <input type="checkbox"/> Transformadores trifásicos: constitución, esquemas de conexión e ensaios. <input type="checkbox"/> Transformadores de Medida e Protección.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Prácticas en aulas informáticas	9	9	18
Resolución de problemas	9	18	27
Lección maxistral	20	60	80
Exame de preguntas de desenvolvemento	7	0	7

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/> Elaboración experimental das prácticas ou ensaios propostos, realización de medidas e presentación de resultados.
Prácticas en aulas informáticas	<input type="checkbox"/> Simulación mediante programas informáticos de circuítos trifásicos e transformadores.
Resolución de problemas	<input type="checkbox"/> Resolución polo alumno con atención personalizada de problemas propostos.
Lección maxistral	<input type="checkbox"/> Exposición por parte do profesor dos contidos teóricos da materia, con aclaración de cuestión e dúbidas puntuais que poidan xurdir durante a exposición.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	As dúbidas e cuestións que poidan xurdir durante as clases e o traballo persoal do alumno serán resoltas ben in situ ou durante o horario de titorías. Tamén será posible a atención mediante o correo electrónico para a resolución de dúbidas.
Prácticas de laboratorio	As dúbidas e cuestións que poidan xurdir durante as clases e o traballo persoal do alumno serán resoltas ben in situ ou durante o horario de titorías. Tamén será posible a atención mediante o correo electrónico para a resolución de dúbidas.

Prácticas en aulas informáticas	As dúbidas e cuestións que poidan xurdir durante as clases e o traballo persoal do alumno serán resoltas ben in situ ou durante o horario de titorías. Tamén será posible a atención mediante o correo electrónico para a resolución de dúbidas.
Resolución de problemas	As dúbidas e cuestións que poidan xurdir durante as clases e o traballo persoal do alumno serán resoltas ben in situ ou durante o horario de titorías. Tamén será posible a atención mediante o correo electrónico para a resolución de dúbidas.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	<p>Evaluación continua (100%): Ao final de cada tema o alumno realizará unha proba que se cualificará de 0 a 10 puntos, alcanzándose o aprobado con un 5. Na proba valoraranse cuestións teóricas e exercicios prácticos. En cada proba o alumno poderá alcanzar un 50% da nota final. As probas parciais aprobadas son liberatorias da parte correspondente no exame final. Os alumnos que superen tódalas probas, a nota final será a media ponderada das notas das probas parciais. Para os alumnos que suspendan ou non se presenten a algunha ou tódalas probas parciais realizarán un examen final na convocatoria oficial que se cualificará de 0 a 10 puntos. Para superala materia é necesario alcanzar unha nota mínima de 3 puntos en cada tema. Os alumnos aprobados por probas parciais poden modificala nota presentándose tamén á proba final. No exame indícarase as datas e lugares de publicación das cualificacións e das revisións.</p> <p>Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0)</p>	100	CG3 CE22 CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

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

O alumno so ten que realizar na segunda convocatoria os parciais non superados na primeira. O resultado final calcúlase do mesmo xeito que na primeira convocatoria

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

##### **Bibliografía Básica**

Parra V.M., Ortega J., Pastor A. y Pérez-Coyto A, **Teoría de Circuitos**, UNED,

González E., Garrido C. y Cidrás J, **Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos**, Tórculo Edicións,

Fraile Mora, Jesús, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/InterAmericana de España,

##### **Bibliografía Complementaria**

#### **Recomendacións**

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

Máquinas eléctricas/V12G360V01605

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

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G360V01204

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G360V01302

#### **Outros comentarios**

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Enxeñaría de materiais</b>				
Materia	Enxeñaría de materiais			
Código	V12G360V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Collazo Fernández, Antonio			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Cabeza Simo, Marta María Collazo Fernández, Antonio Díaz Fernández, Belén Gomez Barreiro, Silvia Pérez Vázquez, María Consuelo			
Correo-e	acollazo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese axuntar os fundamentos científicos que xustifican a relación entre estrutura, propiedades e comportamento, cos aspectos máis tecnolóxicos da forma en que esas interaccións mutuas ven afectadas polos procesos de elaboración e polas condicións de servizo.			

### **Competencias**

Código	
CG3	CG3 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.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación relativa a instalacións industriais.
CE19	CE19 Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT7	CT7 Capacidade de organizar e planificar.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

### **Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

<input type="checkbox"/> Coñece os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.	CG3	CE19	CT1
<input type="checkbox"/> Demostra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	CG4		CT5
<input type="checkbox"/> Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.	CG5		CT7
<input type="checkbox"/> Comprende as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación e unión para poder optimizar as propiedades e a produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais.	CG6		CT9
<input type="checkbox"/> Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados en Enxeñaría.	CG11		CT10
<input type="checkbox"/> Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación.			CT15
<input type="checkbox"/> Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta			CT17
<input type="checkbox"/> Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.			
<input type="checkbox"/> Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.			
<input type="checkbox"/> Redacta textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados			
<input type="checkbox"/> Demostra capacidades de comunicación e traballo en equipo.			
<input type="checkbox"/> Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.			
<input type="checkbox"/> Leva a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información			

## Contidos

### Tema

- Comportamento mecánico dos materiais.
- Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inxección.
- Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por deformación plástica, viscoelástica e compactación de pos.
- Modificación de materiais mediante tratamentos térmicos, termoquímicos e termomecánicos.
- Tecnoloxías da unión e soldabilidade.
- Materiais de construción.
- Materiais para ferramentas.

### Partes de laboratorio

Metalografía  
Ensaio de templabilidade  
Ensaio mecánicos  
Ensaio non destructivos

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Traballo tutelado	0	11	11
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	7	7	14
Lección maxistral	33	66	99

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos *conocimentos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia *objecto de estudo. Desenvólvense en *laboratorios con equipamento especializado.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.
Seminario	Preténdese facer *unseguimento do traballo do alumno, así como resolver as *dificultades que atope na comprensión dos contidos da *asigantura.

Resolución de problemas	Actividade na que o profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, para que traballe sobre eles en casa. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a realización de rutinas, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. A resolución dos problemas farase en clase, por parte do profesor ou dalgún alumno.
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos temas da materia en cuestión.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	de artigos de revistas científicas
Seminario	no hay grupos C

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas ou de visitas a empresas (individuais ou por grupos)	25	CT1 CT5 CT9 CT10 CT15 CT17
Traballo tutelado	Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos.	15	CG3 CG4 CG11 CT1 CT9 CT10 CT15 CT17
Lección maxistral	Realizarse mediante unha proba escrita (preguntas curtas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso.	60	CG3 CG4 CG5 CG6 CG11 CE19 CT5 CT7 CT9 CT10 CT15

### Outros comentarios sobre a Avaliación

PRIMEIRA EDICIÓN: A avaliación continua realizarase durante o período de impartición da materia segundo os criterios establecidos no apartado anterior. Na primeira edición para superar a materia será necesario alcanzar unha nota mínima de 4 sobre 10 na proba escrita realizada na data previamente fixada polo centro (<http://eei.uvigo.es>). En caso de non alcanzarse este mínimo a cualificación corresponderase unicamente coa alcanzada durante a avaliación continua (sen sumar a obtida na proba escrita). Aqueles alumnos que renunciaren oficialmente á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos de a totalidade da materia, que suporá o 100% da nota. SEGUNDA EDICIÓN (exame de xullo): Cando o alumno o solicite dentro do prazo establecido manteranse as cualificacións de avaliación continua obtidas ao longo do curso. En caso contrario a avaliación realizarase mediante un exame escrito no que se avaliarán os contidos desenvolvidos na materia, tanto nas clases de teoría como nas clases de prácticas e que permitirá obter o 100% da avaliación. O exame realizarase na data previamente fixada polo Centro (<http://eei.uvigo.es>). Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R., **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Pearson Educación,  
Mikell P. Groover, **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A,  
G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,

#### Bibliografía Complementaria

Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones.**, Gráficas Lormo,  
Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,  
GEORGE KRAUSS, **STEELS: Heat Treatment and Processing Principles**, ASM International,  
BROOKS, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,  
M. G. RANDALL, **Sintering: Theory and Practice**, John Wiley & Sons,

---

### **Recomendacións**

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

Materiais e tecnoloxías en fabricación mecánica/V12G380V01912

Selección de materiais e fabricación de medios de produción/V12G380V01932

Sistemas fluidomecánicos e materiais avanzados para o transporte/V12G380V01942

---

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

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G380V01301

---

#### **Outros comentarios**

Requisitos:

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia.

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

---



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Física III</b>				
Materia	Física III			
Código	V12G360V01503			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	López Vázquez, José Carlos			
Profesorado	Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos Pou Álvarez, Pablo Quintero Martínez, Félix			
Correo-e	jclopez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	<p>A materia Física III ten como principais obxectivos xerais:</p> <p>a) Profundar nos fundamentos físicos da enxeñaría, en particular naqueles relacionados cos fenómenos electromagnéticos e ondulatorios.</p> <p>b) Introducir o emprego, no contexto de problemas e modelos en Física, das ferramentas da análise vectorial e das ecuacións diferenciais da física matemática e os seus problemas de contorno asociados.</p> <p>c) Compaxinar un marcado carácter formativo cun enfoque práctico e enxeñeril, destacando a importancia dos coñecementos fundamentais para abordar a análise de problemas e a síntese de solucións en situacións reais.</p> <p>d) Relacionar os contidos en fundamentos físicos dos fenómenos electromagnéticos e ondulatorios con contidos doutras materias do Plan de Estudos de carácter máis tecnolóxico.</p> <p>Os contidos de Física III son, basicamente, unha introdución aos fenómenos ondulatorios en xeral (tres temas) e o estudo do electromagnetismo clásico, empregando un esquema axiomático cun tratamento matemático baseado en operadores diferenciais vectoriais (catro temas).</p>			

### Competencias

Código	
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
CE2	CE2 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, así como a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer e comprender os fundamentos físicos dos fenómenos da electricidade e o magnetismo, así como dos fenómenos de vibracións e ondas	CG10	CE2	
Coñecer e aplicar, en casos sinxelos e no contexto de problemas de fundamentos físicos, as ferramentas da análise vectorial e das ecuacións diferenciais da física matemática	CG10	CE2	
Establecer estratexias e procedementos eficientes para a resolución de problemas de fundamentos físicos asociados ás tecnoloxías industriais	CG10	CE2	
Implementar solucións concretas no ámbito do laboratorio a problemas experimentais de fundamentos físicos	CG10	CE2	CT10

### Contidos

Tema	
I.1. MOVIMENTO ONDULATORIO	1.1. Fenómenos ondulatorios 1.2. Características fundamentais das ondas 1.3. A ecuación diferencial de onda 1.4. Ondas planas 1.5. Fronte de onda e vector de onda 1.6. Ondas cilíndricas e esféricas 1.7. Ondas lonxitudinais e transversais 1.8. Principio de Huygens 1.9. Reflexión e refracción de ondas

I.2. ONDAS MECÁNICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Natureza das ondas mecánicas</li> <li>2.2. Onda lonxitudinal nunha varilla</li> <li>2.3. Onda lonxitudinal nun resorte</li> <li>2.4. Onda transversal nunha corda</li> <li>2.5. Potencia propagada e intensidade dunha onda</li> <li>2.6. Onda lonxitudinal nun fluído</li> </ul>
I.3. DESCRICIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS MEDIANTE ANÁLISE VECTORIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Diferencial de lonxitude dun arco de curva</li> <li>3.2. Campos escalares</li> <li>3.3. Derivada direccional</li> <li>3.4. Gradiente</li> <li>3.5. Campos vectoriais</li> <li>3.6. Fluxo dun campo vectorial</li> <li>3.7. Campos solenoidais</li> <li>3.8. Diverxencia dun campo vectorial</li> <li>3.9. Teorema de Ostrogradski-Gauss ou teorema da diverxencia</li> <li>3.10. Diverxencia de campos solenoidais</li> <li>3.11. Circulación dun campo vectorial</li> <li>3.12. Rotacional dun campo vectorial</li> <li>3.13. Teorema de Stokes</li> <li>3.14. Campos conservativos</li> </ul>
II.1. ECUACIÓNS XERAIS DO ELECTROMAGNETISMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definición dos campos eléctrico e magnético</li> <li>1.2. Fontes do campo: cargas e correntes eléctricas macroscópicas</li> <li>1.3. Relacións entre os campos E e B e as súas fontes: ecuacións de Maxwell</li> <li>1.4. Carga libre</li> <li>1.5. Carga de polarización</li> <li>1.6. Corrente libre</li> <li>1.7. Corrente de polarización</li> <li>1.8. Corrente de magnetización</li> <li>1.9. Ecuacións de Maxwell para os campos E, D, B, e H</li> <li>1.10. Condicións de fronteira do campo electromagnético</li> <li>1.11. Potenciais electrodinámicos</li> <li>1.12. Enerxía do campo electromagnético</li> </ul>
II.2. CAMPOS SEN VARIACIÓN TEMPORAL: ELECTROSTÁTICA, CORRENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS E MAGNETOSTÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ecuacións xerais de la electrostática</li> <li>2.2. Dipolo eléctrico</li> <li>2.3. Ecuacións xerais da corrente estacionaria</li> <li>2.4. Ecuacións que inclúen as características do medio</li> <li>2.5. Resistencia eléctrica</li> <li>2.6. Lei de Joule</li> <li>2.7. Forzas electromotrices e xeradores</li> <li>2.8. Distribución de potencial en un resistor</li> <li>2.9. Ecuacións xerais da magnetostática</li> <li>2.10. Ecuacións que inclúen as características do medio</li> <li>2.11. Forzas magnéticas</li> <li>2.12. Circuito magnético</li> <li>2.13. Dipolo magnético</li> </ul>
II.3. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA E CAMPOS CUASIESTACIONARIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Electromagnetismo en medios móbiles</li> <li>3.2. Transformación galileana dos campos eléctrico e magnético</li> <li>3.3. Forza electromotriz sobre un circuito</li> <li>3.4. Lei de indución de Faraday</li> <li>3.5. Definición de campos cuasiestacionarios</li> <li>3.6. Coeficientes de indución</li> <li>3.7. Enerxía magnética</li> </ul>
II.4. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Ecuacións de onda para os campos E e H</li> <li>4.2. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios sen perdas</li> <li>4.3. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios con perdas</li> <li>4.4. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre dous medios dieléctricos perfectos</li> <li>4.5. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre un dieléctrico perfecto e un condutor</li> </ul>
III.1 PRÁCTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES ESTRUTURADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sesións con actividades estruturadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamento de datos experimentais (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de erros)</li> <li>- Manexo de instrumentos básicos de medida (flexómetro, micrómetro, polímetro (analóxico e dixital), osciloscopio)</li> <li>- Experimentos con ondas mecánicas ou electromagnéticas (emisión e recepción de ondas ultrasónicas, microondas ou luz, ondas estacionarias nunha dirección, interferómetro de Michelson)</li> </ul> </li> </ul>

III.2 PRÁCTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES NON ESTRUCTURADAS (PRÁCTICA ABERTA)

- 2.1 Sesións con actividades non estruturadas (práctica aberta):
- A cada equipo exporáselle un problema práctico, fornecéndolle información de partida suficiente. Baixo a dirección do profesor, cada equipo deberá analizar o problema, seleccionar unha posible forma de resolución e realizala experimentalmente
  - Nos contidos da práctica aberta foméntase a diversidade de temáticas e de técnicas experimentais no campo xenérico dos fenómenos ondulatorios e electromagnéticos considerando, en particular, os fenómenos de condución de corrente eléctrica e indución electromagnética en réxime cuasiestacionario
  - A título indicativo e como referencia pódense sinalar as seguintes prácticas: medida do campo eléctrico en láminas debilmente condutoras, resolución numérica da ecuación de Laplace, medida do coeficiente de autoinducción dunha bobina curta ou dun solenoide, medida do coeficiente de indución mutua entre dúas bobinas curtas ou dous solenoides
  - Opcionalmente, cada equipo pode substituír a realización da práctica aberta por un traballo, consistente na elaboración dun informe temático de carácter descritivo sobre algún tema/técnica/proceso/dispositivo do ámbito científico-tecnolóxico no que xoguen un papel esencial os fenómenos ondulatorios ou electromagnéticos. Deberá incluír un modelo do problema identificando as magnitudes relevantes e as leis físicas de aplicación

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	30	50
Resolución de problemas	11.5	30.5	42
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas	0	18	18

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, resaltando os fundamentos e as bases teóricas, os aspectos máis críticos e, eventualmente, acompañando de experimentos demostrativos ou material audiovisual
Resolución de problemas	Actividade na que se expoñen e resolven problemas relacionados cos contidos da materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.)

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Realizarase en horario de titorías
Prácticas de laboratorio	Realizarase en horario de titorías
Resolución de problemas	Realizarase en horario de titorías

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta argumentada	50	CG10 CE2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor	40	CG10 CE2 CT10

Informe de prácticas	Elaboración dun informe por parte dos alumnos no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos	10	CG10 CE2 CT10
----------------------	---	----	---------------

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

### **1. AVALIACIÓN CONTINUA**

#### **PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)**

- Cualificación A0 (20%) obtérase mediante exames de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación L0 (20%) obtérase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1 (10%) e informes de prácticas (ou informes temáticos) sobre os contidos do bloque III.2 (10%). Á cualificación L0 só poden optar alumnos que asistisen regularmente ao laboratorio

#### **EXAME FINAL (60%)**

- Realízase na convocatoria de decembro-xaneiro
- Cualificación T1 (30%) obtérase mediante un exame de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación P1 (30%) obtérase mediante resolución de problemas sobre os contidos dos bloques I e II

#### **CUALIFICACIÓN GLOBAL**

- Cualificación global G1 obtense como

$$G1 = T1 + P1 + L0 + A0$$

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G1 maior ou igual a 5

### **2. AVALIACIÓN AO FINAL DO CUADRIMESTRE**

#### **EXAME SUBSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)**

- Realízase o mesmo día que o exame final (decembro-xaneiro)
- Cualificación A1 (20%) obtérase mediante exames de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación L1 (20%) obtérase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1

#### **CUALIFICACIÓN GLOBAL**

- Neste caso a cualificación global G1 obtense como

$$G1 = T1 + P1 + L1 + A1$$

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G1 maior ou igual a 5

- No caso de que se dispoña xa dalgunha das cualificacións L0 ou A0 (ou ambas), pode escollerse entre:

a) realizar a proba correspondente a L1 e/ou A1. Neste caso, L1 substitúe e anula a L0 mentres que A1 substitúe e anula a A0

b) utilizar L0 e/ou A0 en lugar de realizar a proba correspondente a L1 e/ou A1, respectivamente

### **3. AVALIACIÓN EN SEGUNDA CONVOCATORIA (XUÑO-XULLO)**

#### **EXAME FINAL (60%)**

- Realízase na convocatoria de xuño-xullo
- Cualificación T2 (30%) obtérase mediante un exame de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación P2 (30%) obtérase mediante resolución de problemas sobre os contidos dos bloques I e II

#### **EXAME SUBSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)**

- Realízase o mesmo día que o exame final (xuño-xullo)
- Cualificación A2 (20%) obterase mediante exames de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación L2 (20%) obterase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1

#### **CUALIFICACIÓN GLOBAL**

- Neste caso a cualificación global G2 obtense como

$$G2 = T2 + P2 + L2 + A2$$

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G2 maior ou igual a 5
- No caso de que se dispoña xa dalgunha das cualificacións L0, L1, A0 ou A1, pode escollerse entre:
  - a) realizar a proba correspondente a L2 e/ou A2. Neste caso, cada nova cualificación substitúe e anula á anterior do mesmo tipo (L0 ou L1 e/ou A0 ou A1, respectivamente)
  - b) para cada tipo, utilizar a cualificación que xa se ten (L0 ou L1 e/ou A0 ou A1) en lugar de realizar a proba correspondente (L2 e/ou A2)

#### **4. NOMENCLATURA DE CUALIFICACIÓNS**

- L = a máis recente das cualificacións L0, L1 ou L2
- A = a máis recente das cualificacións A0, A1 ou A2
- T = T1 en convocatoria de xaneiro (1º edición) ou T2 en convocatoria de xullo (2º edición)
- P = P1 en convocatoria de xaneiro (1º edición) ou P2 en convocatoria de xullo (2º edición)
- G = G1 en convocatoria de xaneiro (1º edición) ou G2 en convocatoria de xullo (2º edición)
- En calquera das dúas convocatorias oficiais obtense a cualificación global como

$$G = T + P + L + A$$

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G maior ou igual a 5

#### **5. NORMAS DE AVALIACIÓN COMPLEMENTARIAS**

- É obrigatorio levar o DNI ou documento identificativo equivalente aos exames
- Documentación utilizable durante a realización dos exames:
  - a) Nas probas de problemas sobre os contidos dos bloques I e II (probas correspondentes ás cualificacións P1 e P2) permitirase utilizar unicamente apuntamentos de teoría debidamente encadernados (incluíndo tanto apuntamentos oficiais da materia como apuntamentos manuscritos exclusivamente de teoría), un libro de teoría e un libro de táboas matemáticas (Bronshtein ou similar). Non se permitirán coleccións nin libros de problemas
  - b) Nas restantes probas dos exames non se permitirá utilizar documentación algunha
  - c) Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será "suspense (0,0)"
- As probas de avaliación e a súa corrección serán realizadas conxuntamente polo colectivo de profesores que imparten a materia
- Aqueles alumnos que non se presenten ao exame final obterán como cualificación global "non presentado"
- As datas dos exames en cada convocatoria serán as asignadas pola Dirección da E.E.I.
- Tanto os exames da convocatoria fin de carreira como os que se realicen en datas e/o horarios distintos a os fixados oficialmente polo centro, poderán ter un formato de exame distinto a o detallado anteriormente, aínda que as cualificacións (L, A, T e P) conservarán o mesmo valor na cualificación global G.
- Darase a coñecer con suficiente antelación a data e as horas de revisión de exames. Fóra desas horas non será posible,

excepto por causas debidamente xustificadas e demostradas

## 6. COMPROMISO ÉTICO

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de que se detectase un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ou outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será "suspense (0.0)"

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Compendio de teoría**, Reverté, 2012

J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos**, Reverté, 2012

M. Alonso y E. J. Finn, **Física**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2000

M. Alonso and E. J. Finn, **Physics**, Pearson, 1992

#### Bibliografía Complementaria

M. R. Spiegel, **Análisis vectorial**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2011

M. R. Spiegel, **Schaum's Outline of Vector Analysis**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2009

D. K. Cheng, **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison-Wesley, 1997

D. K. Cheng, **Fundamentals of Engineering Electromagnetics**, Prentice Hall, 1993

J. A. Edminister, **Electromagnetismo**, McGraw-Hill, serie Schaum, 1992

J. A. Edminister, M. Nahvi, **Schaum's Outline of Electromagnetics**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2013

I. Bronshtein, **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, MIR 1982, MIR-Rubiños 1993,

I. N. Bronshtein, K. A. Semendyayeb, **Handbook of Mathematics**, Springer, 2007

M. R. Spiegel, **Fórmulas y tablas de matemática aplicada**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2014

M. R. Spiegel, S. Lipschutz, J. Liu, **Schaum's Outline of Mathematical Handbook of Formulas and Tables**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2011

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G360V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G360V01204

#### Outros comentarios

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter cursado ou ben estar matriculado de todas as materias de primeiro e segundo ano do curriculum do Grao de Enxeñería en Tecnoloxías Industriais

En particular, é altamente recomendable o repaso das nocións fundamentais de Física e Matemáticas incluídas nas materias que se recomenda ter cursado previamente.

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Turbomáquinas hidráulicas**

Materia	Turbomáquinas hidráulicas			
Código	V12G360V01504			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Meis Fernández, Marcos			
Profesorado	Carrera Pérez, Gabriel Gil Pereira, Christian Martín Ortega, Elena Beatriz Meis Fernández, Marcos			
Correo-e	mmeis@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	A materia Turbomáquinas Hidráulicas describe o funcionamento do grupo de máquinas que se rexen polo principio de Euler (máquinas rotodinámicas). O coñecemento destas máquinas proporciona os principios básicos necesarios para analizar o comportamento das mesmas en calquera instalación na que se atopen, así como os principios básicos para o seu deseño e dimensionado.			

**Competencias**

Código				
CG3	CG3 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.			
CE8	CE8 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.			
CE25	CE25 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.			
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
□ Adquirir habilidades sobre o proceso de *dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de fluídos	CG3	CE8 CE25	CT2 CT9 CT10
Comprender los aspectos básicos de las máquinas de fluidos	CG3	CE8 CE25	CT2 CT9 CT10

**Contidos**

Tema	
1.- Introducción	1.- Máquinas de Fluídos. Clasificación 2.- Turbomáquinas Hidráulicas 3.- Aplicacións á Industria 4.-Características xerais
2.- Transferencia de Enerxía	1.- Ecuación de conservación da enerxía 2.- Aplicación a Turbomáquinas 3.- Parámetros Adimensionais e coeficientes de velocidade 4.-Rendementos
3.- Semellanza e Curvas características	1.- Semellanza en turbomáquinas 2.- Utilización práctica das leis de semellanza 3.- Comparación entre turbomáquinas 4.- Curvas Características en bombas hidráulicas 5. Curvas características en turbinas hidráulicas 6. Coeficientes adimensionais. Velocidade específica e potencia específica

4.- Transferencia de Trabajo	1.- Ecuación Fundamental das Turbomáquinas. Ecuación de Euler. Distintas expresións da ecuación de Euler 2.- Teoría ideal unidimensional de TMH 3.- Teoría ideal bidimensional de TMH 4.- Fluxo real. Perdas 5.- Cavitación en TMH
5.- Máquinas de fluídos de compresibilidade desprezable	1.-Clasificación 2.- Ventiladores. Curvas características 3.- Aeroxeradores. Clasificación - Teoría do disco actuador. Límite de Betz - Conceptos básicos de perfís *erodinámicos - Teoría do elemento de pá - Curvas de potencia
6.- Máquinas de desprazamento positivo e transmisións hidráulicas	1.- Tipos e clasificación 2.- Bombas alternativas e rotatorias. 3.- Motores hidráulicos de desprazamento positivo 4.- Transmisións e axustes hidráulicos
Prácticas	1. Introducción aos sistemas pneumáticos: - Descrición detallada dos sistemas pneumáticos e os seus compoñentes. -Circuitos básicos. -Resolución de problemas propostos  2. Resolución problemas de TMH  3. Turbomáquinas -Ensaio caracterización turbina Francis  4. Resolución de problemas de MDP

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	60	92
Prácticas de laboratorio	6	7	13
Resolución de problemas	12	18	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	12	12

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición da teoría Translación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de neumática (ver descrición en contidos)  Prácticas de TH (ver descrición en contidos)
Resolución de problemas	Técnicas de deseño e cálculo Presentación e interpretación de solucións.Casos prácticos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas titorías.
Lección maxistral	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas titorías.
Prácticas de laboratorio	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas titorías.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas



Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: - Cuestións teóricas - Cuestións prácticas - Resolución de exercicios/problemas - Tema a desenvolver	80	CG3	CE8 CE25	CT2 CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios propostos, incluíndo: -*Memoria/exercicios propostos de prácticas	20	CG3	CE8 CE25	CT2 CT9 CT10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Evaluación continua: Tendrá un peso final de un 20% de la nota final de la asignatura que consistirá en la resolución de ejercicios propuestos.

La nota de evaluación continua no se guardará de un curso para otro ni para la convocatoria de Julio.

Examen final de la asignatura (primera convocatoria): Tendrá un peso final de un 80% de la nota final de la asignatura. Consistirá, tal y como se indica en el apartado anterior de Prueba escrita que podrá constar de: - Cuestiones teóricas - Cuestiones prácticas - Resolución de ejercicios/problemas - Tema a desarrollar tanto de las clases de teoría como de las clases de prácticas.

Segunda convocatoria de Julio: Consistirá en un examen final que representa el 100% de la nota de la asignatura.

*Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. en caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).*

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en la aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Viedma A., Zamora B., **Teoría y Problemas de máquinas hidráulicas**, 3ª Ed., Horacio Escarabajal Editores., 2008

Mataix, C., **Turbomáquinas Hidráulicas**, Editorial ICAI, 1975

Mataix, C., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, Editorial del Castillo S.A., 1986

#### Bibliografía Complementaria

Hernández Krahe, J. M, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas.**, UNED, 1998

Krivchenko, G, **Hydraulic Machines: Turbines and Pumps**, 2ª ed., Lewis, 1994

Creus, A., **Neumática e Hidráulica.**, Marcombo Ed., 2011

Karassik, I. J., **Pump Handbook**, 2ª ed., Nueva York, McGraw-Hill., 1986

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G360V01204

Mecánica de fluídos/V12G360V01403

#### Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que se atopa esta materia.

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas da especialidade**

Materia	Matemáticas da especialidade			
Código	V12G360V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición				
Departamento	Matemática aplicada I			
Coordinador/a	Vidal Vázquez, Ricardo			
Profesorado	Vidal Vázquez, Ricardo			
Correo-e	rivaldal@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias**

Código				
CG3	CG3 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.			
CT1	CT1 Análise e síntese.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Proporcionar os coñecementos básicos sobre variable complexa, análise de *Fourier e Transformadas integrais, ampliación e tratamento numérico de ecuacións diferenciais e técnicas de resolución de ecuacións non lineais	CG3	CT1 CT2
Aplicar os coñecementos básicos sobre variable complexa, análise de *Fourier e Transformadas integrais, ampliación e tratamento numérico de ecuacións diferenciais e técnicas de resolución de ecuacións non lineais para resolver problemas técnicos	CG3	CT1 CT2

**Contidos**

Tema	
Tema 1. Resolución de ecuacións non lineais	1. Métodos directos, de bisección e de punto fixo. 2. Métodos de linealización.
Tema 2. Ampliación de ecuacións diferenciais	1. Métodos numéricos de Euler e Runge-Kutta.
Tema 3. Variable complexa	1. O corpo dos números complexos 2. Funcións holomorfas 3. Integración complexa 4. Series de potencias 5. Series de Laurent 6. Teorema de los residuos 7. Transformada z
Tema 4. Análise de Fourier e Transformadas integrais	1. Espazos con produto escalar 2. Sistemas ortonormales completos 3. Series de Fourier trigonométricas 4. Problemas de Sturm-Liouville 5. Transformada de Fourier 6. Transformada de Laplace 7. Aplicacións

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	31	62	93
Prácticas en aulas informáticas	18	27	45
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	3	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	6	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	Exposición da teoría. Translación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas en aulas informáticas	Técnicas de cálculo e programación, presentación e interpretación de solucións.

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Metodoloxías</b>	<b>Descrición</b>
Lección maxistral	
Prácticas en aulas informáticas	

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizárase un exame final de resolución de problemas na aula informática onde se poderán utilizar os programas preparados polo alumno, sobre os contidos de toda a materia.	60	CG3	CT1 CT2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación continua: Asistencia as clases teóricas e practicas. Presentación dunha worksheet en Sage cos traballos propostos ó alumno.	40	CG3	CT1 CT2

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

Para os alumnos que renuncien á avaliación continua o examen final suporá o 100% da nota.

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

##### **Bibliografía Básica**

E. Corbacho, **Matemáticas de la Especialidad**, Curso 2014-2015,

M.R. Spiegel, **Análisis de Fourier. Teoría y problemas**,

M. Crouzeix , A.L. Mignot, **Analyse numérique des équations différentielles**,

##### **Bibliografía Complementaria**

P.G. Ciarlet, **Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation**,

H. Rinhard, **Éléments de mathématiques du signal**,

D.G Zill, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado**,

#### **Recomendacións**

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

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G360V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G360V01204

##### **Outros comentarios**

Requisitos:

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia.

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Deseño e ensaio de máquinas**

Materia	Deseño e ensaio de máquinas			
Código	V12G360V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Segade Robleda, Abraham Yáñez Alfonso, Pablo Casarejos Ruiz, Enrique			
Profesorado	Casarejos Ruiz, Enrique González Baldonado, Jacobo Izquierdo Belmonte, Pablo Segade Robleda, Abraham Yáñez Alfonso, Pablo			
Correo-e	pyanez@uvigo.es asegade@uvigo.es e.casarejos@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Esta materia permitirá ao alumno aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas e coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos, sobre os conceptos máis importantes relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises para Deseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante a utilización eficaz de software de simulación.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 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.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación relativa a instalacións industriais.
CE13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
CE26	CE26 Coñecementos e capacidades para o cálculo, deseño e ensaio de máquinas.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecemento dos métodos de cálculo que se aplican no campo do deseño mecánico.	CG3	CE13	CT2
	CG4	CE26	CT9
	CG5		CT16
Coñecemento e capacidade de deseño de transmisións mecánicas.	CG6	CE13	CT2
		CE26	CT9
			CT16
			CT20
Coñecemento dos principios fundamentais que rexen o estudo dos elementos de máquinas	CG11	CE13	CT2
		CE26	CT9
			CT16
			CT20

**Contidos**

Tema	
Deseño mecánico	1. Deseño fronte a solicitacions estáticas 2. Deseño fronte a solicitacions dinámicas
Transmisións	3. Introducción aos sistemas de transmisión 4. Engrenaxes (cilíndricos, cónicos, parafusos sen-fin) 5. Eixos e Árbores
Elementos de Máquinas	6. Embragues e Freos 7. Unións roscadas e parafusos de potencia 8. Coxinetes de deslizamiento e rodaxe

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	9	30	39
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Lección maxistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	5.5	0	5.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando os conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas de laboratorio	Realización de tarefas prácticas en laboratorio docente ou aula informática.
Lección maxistral	Clase maxistral na que se expoñen os contidos teóricos.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Facilitarase a asistencia dos alumnos aos grupos de prácticas tentando compatibilizar horarios.

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio, as memorias das prácticas de laboratorio, os traballos e os test realizados a partir delas. Para sumar a nota de prácticas necesítase a asistencia a un mínimo de 7 prácticas. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.	20	CE13 CT2 CE26 CT9 CT16 CT20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos problemas correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.	60	CG3 CE13 CT2 CG4 CE26 CT9 CG5 CT16 CG6
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.	20	CG11 CE13 CT9 CE26 CT16

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

Students must achieve at least 5 points (out of 10 points) to pass the subject, according the following rules:

1. Students must participate in the practical sessions. Practice reports, memos and tests discussions for each practice session as well as proposed works from tutorials will be evaluated and graded with a maximum of 2 points for the final grade. This score will be kept for the final evaluation of the same course (July). To be evaluated, students must attend a minimum of 7 practice sessions; otherwise, students won't be evaluated and will get 0 points.

2. For those students who have been officially granted the right to waive their continued evaluation, there will be a mandatory final test where they will be able to get a maximum grade of 2 points. However, an advanced request must be made to the professor to prepare the necessary materials for this test.
3. The final test will consist in short answer questions and problems, where the distribution of 60% and 20% of the final grade is simply an indicative percentage, depending on each examination sitting. The final test will have a maximum grade of 8 points.

\* Grades are calculated using a system of numerical qualification from 0 to 10 points conforming to the Spanish current legislation (RD 1125/2003, 5 September; BOE 18 September).

Ethical commitment: An adequate ethical behaviour of the student is expected at all times. In case an unethical behaviour is detected (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, and others); the student will be considered unfit to meet the necessary requirements to pass the subject. In this case, the overall qualification in the current academic year will be a Fail grade (0.0).

The use of any electronic devices during tests is completely forbidden unless is specified and authorized. The fact of introducing unauthorized electronic devices in the examination room will be considered reason enough to fail the subject in the current academic year and the overall qualification will be a Fail grade (0.0).

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Norton, R., **Machine Design. An Integrated Approach**, Pearson, 2012

Shigley, J.E, **Mechanical Engineering Design**, 9ª edición, Mc Graw Hill, 2012

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Pearson, 2012

Shigley, J.E, **Diseño de en Ingeniería Mecánica**, 9ª edición, Mc Graw Hill, 2012

### **Bibliografía Complementaria**

Mott, Robert L., **Machine Elements in Mechanical Design**, Pearson, 2006

Lombard, M, **Solidworks 2013 Bible**, Wiley, 2013

Hamrock, Bernard J, et al., **Fundamental Machine Elements**, Mc Graw Hill, 2000

Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill, 2000

---

## **Recomendacións**

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

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G360V01301

Resistencia de materiais/V12G360V01404

Teoría de máquinas e mecanismos/V12G360V01303

### **Outros comentarios**

"Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está emprazada esta materia."

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais**

Materia	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais			
Código	V12G360V01603			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Comesaña Piñeiro, Rafael			
Profesorado	Comesaña Piñeiro, Rafael García González, Marcos Pérez Riveiro, Adrián			
Correo-e	racomesana@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os fundamentos da elasticidade e profundizarase no estudo da resistencia de materiais, co fin de poder aplicar os coñecementos adquiridos ao comportamento de sólidos reais (estruturas, máquinas e elementos resistentes en xeral). Esta materia, xunto coa de Resistencia de Materiais, é un soporte de materias máis especializadas cuxo obxecto é o deseño mecánico.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 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.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
CE14	CE14 Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecemento dos fundamentos da elasticidade	CG3	CE14	
Maior dominio da resistencia de materiais	CG3 CG4	CE14	CT2 CT10
Maior coñecemento das deformacións en elementos varra	CG3 CG4	CE14	CT2 CT9
Capacidade para aplicar a elasticidade e a resistencia de materiais á análise do comportamento de máquinas, estruturas e elementos resistentes en xeral	CG4	CE14	CT2 CT5 CT9
Capacidade para tomar decisións sobre as características do material, a forma e as dimensións adecuadas que debe ter un elemento para resistir as accións ás que estea sometido.	CG4	CE14	CT2 CT5 CT9 CT17
Coñecemento de diferentes métodos de resolución de problemas e capacidade de selección do máis adecuado en cada caso	CG4	CE14	CT2 CT5 CT9

**Contidos**

Tema	
------	--

Fundamentos de elasticidade	Introdución ao estudo da elasticidade Tensións en sólidos elásticos Deformacións Relacións entre tensións e deformacións Elasticidade bidimensional
Criterios de fallo	Criterio de Saint-Venant Criterio de Tresca Criterio de Von-Mises Coeficiente de seguridade
Flexión	Flexión simple: Tensións cortantes. Fórmula de Zhuravski Tensións principais. Liñas isostáticas Flexión composta: Tensións normais. Liña neutra Tracción e compresión excéntrica Núcleo central Vigas de materiais diferentes
Flexión. Hiperestaticidade	Método xeral de cálculo Asentos en vigas encaixadas Vigas continuas Simplificacións por simetrías e antisimetrías
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análises de tensións e de deformacións Torsión hiperestática
Solicitationes compostas	Definición Flexión e torsión combinadas en eixos de sección circular Centro de cortadura, de torsión ou de esforzos cortantes. Cálculo de tensións e deformacións en estruturas plano-espaciais.
Energía de deformación e teoremas enerxéticos	Energía de deformación en: Tracción-compresión/cortadura/flexión/torsión/caso xeral. Teorema de Clapeyron Traballos directos e indirectos Teorema de reciprocidade ou de Maxwell-Betti. Aplicación ao cálculo de deformacións e de reaccións hiperestáticas. Teorema de Castigliano. Integrais de Mohr. Aplicación ao cálculo de deformacións e de reaccións hiperestáticas Principio de Traballos virtuais. Aplicación ao cálculo de deformacións e de reaccións hiperestáticas
Sistemas de barras articuladas	Definición e xeneralidades Grao de hiperestaticidade Método analítico de determinación de esforzos Determinación de desprazamentos dos nós Hiperestaticidade interior
Sistemas planos de barras de nós ríxidos	Definición Coeficientes de repartición Grao de hiperestaticidade. Resolución polo método das forzas
Cargas móbiles	Liñas de influencia. Definición e xeneralidades.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Estudo previo	0	6	6
Lección maxistral	13	26	39
Resolución de problemas	18	22	40
Prácticas de laboratorio	18	4	22
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	17.5	19.5
Autoavaliación	0	5	5
Práctica de laboratorio	1	2	3

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

### Metodoloxía docente

Descrición
Actividades introdutorias Presentación da materia e toma de contacto co alumno.



Estudo previo	<p>Actividades previas ás clases de aula.</p> <p>Exporanse exercicios de entrega obrigatoria, cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega.</p> <p>A entrega destes exercicios determinará a cualificación correspondente ás prácticas de laboratorio e ás probas de seguimento, tal como explícase no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía docente.</p>
Lección maxistral	<p>Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno.</p> <p>Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indicarse na plataforma Tem@ o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno poida traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.</p>
Resolución de problemas	Cada semana dedicarase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula.
Resolución de problemas de forma autónoma	Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará sobre o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma TEM@.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Estudo previo	As entregas destes Estudos/actividades previas determinarán o valor do coeficiente K indicado no apartado da guía docente "Outros comentarios e segunda convocatoria". Considerarase entregada unha actividade previa cando se responda completamente a todas as cuestións expostas.	0	CT5 CT9 CT10 CT17
Prácticas de laboratorio	Valorarase a participación activa en todas as clases e, cando cumpra, a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización. Puntuarase de 0 a 10. Para que se some á nota obtida no exame será preciso obter neste unha puntuación de 4.5 sobre 10.	5	CG4 CE14 CT2 CT5 CT9 CT10 CT17
	A cualificación das prácticas verase afectada polo coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.		
	A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves. A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.	80	CG3 CE14 CT2 CG4 CT9

Práctica de laboratorio	Plantexarase unha ou dúas probas de seguimento consistentes en exercicios curtos e/ou tests conceptuais ao longo do curso nas horas de aula. A súa valoración será de 0 a 10 puntos.	15	CG3	CT9
	Para que a cualificación obtida nesta proba se sume á alcanzada no exame, será preciso obter neste unha puntuación mínima de 4/10.			
	A cualificación da proba verase afectada polo coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.			
	A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.			

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

Para superar a materia será preciso obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10. O alumno que teña aprobada a renuncia á avaliación continua poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia.

Durante o presente curso gardarase a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio nalgún dos dous últimos cursos (5% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso.

Así mesmo, durante o presente curso gardarase a cualificación obtida nas probas de seguimento nalgún dos dous últimos cursos (15% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso.

A cualificación obtida só manterase dentro do idioma elixido no momento no que se cursou a materia.

Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua:

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

Cualificación das prácticas de laboratorio =  $K \cdot (\text{Suma das cualificacións das prácticas}) / (\text{N}^\circ \text{ de prácticas})$

Cualificación da proba de seguimento =  $K \cdot \text{Puntuación obtida na proba de seguimento}$

Onde  $K = (\text{n.}^\circ \text{ de exercicios previos entregados}) / (\text{N}^\circ \text{ total de exercicios previos solicitados})$

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

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

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

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Profesores para grupos de aula:

Grupo Mañana: Pérez Riveiro, Adrián (adperez@uvigo.es) Marcos García González (marcos.g.glez@uvigo.es)

Grupo Tarde: Aida Badaoui Fernández

Grupo con docencia en Inglés: Rafael Comesaña

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

### **Bibliografía Básica**

---

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

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

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

### **Bibliografía Complementaria**

---

Luis Ortiz Berrocal, **Elasticidad**,

Robert Mott, Joseph A. Untener, **Applied Strength of Materials**, 6ª, CRC Press, 2016

---

### **Recomendacións**

---

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

---

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Resistencia de materiais/V12G360V01404

---

#### **Outros comentarios**

---

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

A guía docente orixinal está escrita en castelán

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Enxeñaría de fabricación</b>				
Materia	Enxeñaría de fabricación			
Código	V12G360V01604			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Pereira Domínguez, Alejandro Pérez García, José Antonio			
Profesorado	Hernández Martín, Primo Pereira Domínguez, Alejandro Pérez García, José Antonio			
Correo-e	apereira@uvigo.es japerez@uvigo.es			
Web	http://FAITIC			
Descrición xeral	-			

### Competencias

Código	
CG3	CG3 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.
CE20	CE20 Coñecemento aplicado de sistemas e procesos de fabricación, metroloxía e control de calidade.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
<input type="checkbox"/> Conocer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	CG3	CE20	CT2
<input type="checkbox"/> Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación			CT8
<input type="checkbox"/> Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación			CT9
<input type="checkbox"/> Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en entornos CAD/CAM			CT10
<input type="checkbox"/> Aplicación de tecnoloxías CAQ			CT17
			CT20

### Contidos

Tema	
Bloque Temático I: Integración entre Deseño e fabricación de produto.	Lección 1. Introducción aos sistemas de fabricación Lección 2. Enxeñaría Concurrente Lección 3. Especificacións de produto
Bloque Temático II: Deseño, planificación, control e mellora de procesos de fabricación.	Lección 4. Deseño do proceso de conformado por moldeo Lección 5. Deseño do proceso de conformado por deformación plástica Lección 6. Deseño do proceso de conformado por arranque de viruta Lección 7. Deseño do proceso de conformado de composites Lección 8. Deseño do proceso de Fabricación Aditiva Lección 9. Planificación de procesos de fabricación. Lección 10. Control de procesos de fabricación Lección 11. Técnicas de mellora de procesos de fabricación.
Bloque Temático III: Recursos dos Sistemas de Fabricación.	Lección 12. Sistemas de medición e verificación en liñas de fabricación. Lección 13. Sistemas de fabricación automatizada

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2	0	2

Resolución de problemas	12	14	26
Prácticas de laboratorio	24	0	24
Traballo tutelado	0	60	60
Lección maxistral	14	16	30
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Traballo	4	2	6

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Presentación asignatura Obxectivos Clases teóricas Clases prácticas Avaliación Desenvolvemento de traballos. Temática e Desenvolvemento. Recursos Bibliográficos
Resolución de problemas	Desenvolvemento de exercicios adaptado a cada tema incluído nos contidos
Prácticas de laboratorio	NºDenominaciónMediosHoras 1 Deseño de produto e proceso (Peza para fundir, por exemplo... ) Programa CAD, tipo Catia ou similar 2h 2 Deseño e planificación de proceso de fabricación de peza. Deseño de utillaxe para produto (Exemplo. Coquilla + electrodo) Programa Cad tipo catia ou similar 2h 3 Programación asistida de mecanizado de utillaxe. Winunisoft o similar CAM, (Catia, powerMill, ...) 4 h 4 Programación asistida de mecanizado de utillaxe. CAM, (Catia, powerMill, ...) 4 h 5 Aplicación Gama medición a utillaxe e a peza (Simulado). CAQ (Catia... MSproject 2h 6 Deseño de célula de fabricación e disposición en planta Delmia, Catia, ou similar 4 h
Traballo tutelado	Proxecto (Traballo a realizar por alumno. Correspondería a Grupos C de < de 8 alumnos) Total 18 h
Lección maxistral	Exposición básica de contidos expostos no paso 3 Exposición casos prácticos e teóricos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Titorización de Traballos e proxectos de grupos de entre 3 e 5 persoas.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Exame con preguntas tipo test, nas que as respostas non acertadas descuentan. O test pode conlevar preguntas de tipo problemas e desenvolvemento	75	CG3 CE20 CT2 CT8 CT9
Traballo	Desarrollo de proxecto de curso. Avaliarase a capacidade de traballo en equipo, creatividade, traballo autónomo e, en caso de presentación pública, a capacidade de comunicación e síntese.	25	CE20 CT2 CT9 CT10 CT17 CT20

### Outros comentarios sobre a Avaliación

PRIMEIRA CONVOCATORIA: A asignatura avalíase en base a dous parámetros:

- Exame de Teoría / Problemas (nota máxima 7,5 puntos)
- Traballo da Asignatura (nota máxima 2,5 puntos)

Aprobarán la asignatura aqueles alunos que consigan, entre os dous apartados, unha nota igual ou superior a 5 puntos, non tendo obtido menos de 3 puntos (en escala 0 a 7,5) no Exame Final e menos de 1 punto (escala 0 a 2,5) no Traballo da asignatura. O Traballo da asignatura pode requirir o uso de software e equipos de fabricación disponibles nas instalacións

SEGUNDA e SUCESIVAS CONVOCATORIAS: O método de avaliación é o mesmo que o descrito para a PRIMEIRA CONVOCATORIA

OUTRAS CONSIDERACIÓNS: Os traballos serán entregados o día do Exame da asignatura. En caso de discrepancia entre o contido da Guía Docente nas súas versións en Castelán, Galego e Inglés, prevalecerá o establecido na versión en Castelán

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Pereira A., Prado T., **Apuntes de la Asignatura IF**, 2015,

Mikell P. Groover, **Principles of modern manufacturing**, 5th edition, John Wiley & Sons, 2013

Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, K.S. Vijay Seka, **Manufacturing Engineering and Technology**, 7th edition, Pearson Education, 2014

J.T. Black, Ronald A. Kohser, **Degarmo's materials and processes in manufacturing**, 12th ed, Wiley, 2017

---

### **Recomendacións**

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

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G360V01402

#### **Outros comentarios**

Requisitos:

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está ubicada esta materia.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Máquinas eléctricas</b>				
Materia	Máquinas eléctricas			
Código	V12G360V01605			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web	http://faticuvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é dotar ao alumno dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre as máquinas eléctricas rotativas, en canto á constitución, modos de funcionamento e aplicacións.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG3	CG3 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.
CE10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuítos e máquinas eléctricas.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT14	CT14 Creatividade.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
CT17	CT17 Traballo en equipo.
CT19	CT19 Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas clásicas	CG3	CE10	CT1 CT16
Coñecer o proceso experimental utilizado para a caracterización dos distintos tipos de máquinas.	CG3	CE10	CT1 CT2 CT6 CT16 CT17
Coñecer as aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas.	CG3		CT1 CT14 CT16 CT19
Coñecer as máquinas "clásicas" e as "modernas".	CG3	CE10	

<b>Contidos</b>	
Tema	
TEMA I - INTRODUCCIÓN ÁS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS	<p>I.1 -Fundamentos electromagnéticos e electromecánicos.</p> <p>I.2 -.- Consideracións previas sobre as máquinas eléctricas rotativas: Constitución física xeral. Tipos de máquinas. Perdas. Balance de potencias. Rendemento. Quecemento.</p> <p>Potencia nominal. Tipos de illantes. Graos de protección mecánica e formas construtivas. Normas. Placa de características.</p> <p>I.3.- Aspectos construtivos. Polos magnéticos. Liña neutra. Paso polar.</p> <p>I.4.- FMM no entreferro e FEM inducida na MER: Campo magnético producido por devanados concentrados e distribuídos. Campo magnético xiratorio. Factores que afectan á FMM inducida nun devanado. FEM inducida nun devanado dunha MER</p>

TEMA II: MÁQUINAS ASÍNCRONAS

- II.1.- A máquina asíncrona trifásica:
- Constitución.
  - Principio de funcionamento como motor.
  - Circuito equivalente.
  - Ensaíos.
  - Balance de potencias e rendemento.
  - Par e característica par-deslizamento.
  - Modos de funcionamento.
  - Arranque e regulación de velocidade.

II.2.- Motor de indución monofásico:

- Constitución e principio de funcionamento.
- Circuito equivalente e métodos de arranque.

TEMA III: MÁQUINAS SÍNCRONAS

- Constitución
- Funcionamento como xerador. Reacción de inducido.
- Circuíto equivalente
- Funcionamento dun xerador axustado a unha rede de potencia infinita.
- Motor síncrono: Características e aplicacións

TEMA IV: MOTORES DE CORRENTE CONTINUA E MOTORES ESPECIAIS

- IV.1. Máquinas de corrente continua
- Constitución das máquinas de CC.
  - Principio de funcionamento como motor.
  - Sistemas de excitación.
  - Reacción de inducido
  - Conmutación
  - Regulación de velocidade dos motores de CC.
- IV.2. Motores eléctricos especiais

TEMA V: MANDO E PROTECCIÓN DAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- Dispositivos de mando das máquinas eléctricas
- Sistemas de protección das máquinas eléctricas

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	10	16	26
Resolución de problemas	8	16	24
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia de máquinas eléctricas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coas máquinas eléctricas rotativas. Desenvolverase no laboratorio de máquinas eléctricas correspondente.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e exercicios relacionados coa materia de máquinas eléctricas rotativas. O profesor resolverá problemas tipo de máquinas rotativas e o alumno debe resolver problemas similares.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá as dúbidas que podan presentar os alumnos correspondentes á materia que se está expondo en cada momento da sesión. Ademais, nas horas asignadas a tutorías, o profesor atenderá calquera dúbida relacionada ca meteria.
Prácticas de laboratorio	Durante a realización das prácticas, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que podan expor os alumnos.
Resolución de problemas	Durante a realización das prácticas na aula de informática, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que podan expor os alumnos.

**Avaliación**

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas



Prácticas de laboratorio	A avaliación da parte práctica de laboratorio realizarase de forma continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Asistencia mínima do 80%. -Puntualidade. - Preparación previa das prácticas. - Utilización correcta do material. -Os resultados entregados por cada alumno ou grupo ao finalizar cada práctica, nos casos que así se esixa. A non asistencia a unha sesión de prácticas supón que será puntuada con 0 puntos. Unha asistencia a clases de practicas inferior ao 80% supón que a nota total de prácticas é de cero puntos. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	10	CG3 CE10	CT1 CT2 CT14 CT16 CT17 CT19
Resolución de problemas	A avaliación continua das clases de problemas realizarase conforme aos seguintes criterios: - Asistencia mínima do 80%. -Puntualidade. - Preparación previa -Resultados entregados por cada alumno ao finalizar cada clase nos casos que así se esixa.	5	CG3 CE10	CT1 CT2 CT6 CT16
Exame de preguntas obxectivas	A avaliación dos coñecementos adquiridos polo alumno farase de forma individual e sen a utilización de ningún tipo de fonte de información, nun único exame de tipo test que englobará toda a materia impartida no cuadrimestre, tanto en teoría como en prácticas de laboratorio. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	55	CG3 CE10	CT1 CT6
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba escrita na que se avaliará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos á resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	30	CE10	CT1 CT2 CT14 CT16

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Segunda convocatoria: Se un alumno non alcanza o 80% de asistencia en clases de practicas ou ben a nota obtida non alcanza o valor mínimo requirido, ten a opción de realizar un exame de practicas. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 50% da nota máxima nesta parte.

Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/Interamericana de España, Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill,

Manuel Cortés Cherta, **Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas (I,II,III)**, Editores Técnicos Asociados,

#### Bibliografía Complementaria

Javier Sanz Feito, **Máquinas Eléctricas**, Prentice Hall, 2002

Sanjurjo Navarro, **Máquinas Eléctricas**, García-Maroto, 2011

Suárez Creo, Juan M, **Máquinas eléctricas : funcionamiento en régimen permanente**, Tórculo, 2006

Fitzgerald, Arthur Eugene, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill, 2004

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Física III/V12G360V01503

#### Outros comentarios

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia.

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía química**

Materia	Tecnoloxía química			
Código	V12G360V01606			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles			
Profesorado	Longo González, María Asunción Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	En esta asignatura os alumnos aprenden os principios básicos de a Ingeniería Química e os fundamentos de as operacións básicas máis empregadas en a industria.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 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.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
CE4	CE4 Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica, e as súas aplicacións na enxeñaría.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer as bases sobre as que se apoia a tecnoloxía química	CG3	CE4	CT9
Aplicar os balances de materia e enerxía a sistemas reais	CG4	CE4	CT2 CT9 CT10 CT17
Coñecer e comprender os aspectos básicos de a transferencia de materia	CG3	CE4	CT9
Coñecer os principios de as operacións de separación e saber aplicarlos a casos reais	CG4	CE4	CT2 CT9 CT10 CT17

**Contidos**

Tema	
Introducción	Enxeñaría Química. Principios básicos. Procesos Químicos. Conversión de unidades y ferramentas de cálculo.
Balances de materia e enerxía	Balances de materia en sistemas sen reacción química. Balances de materia en sistemas con reacción química. Balances de enerxía
Aplicación de balances ao deseño de reactores químicos	Estequiometría. Velocidade de reacción. Reactores ideais.
Transferencia de materia	Introdución. Ecuaciones de transferencia entre fases: coeficientes individuais e globais
Destilación e rectificación de mesturas líquidas	Equilibrio líquido-vapor. Destilación simple. Rectificación. Destilación azeotrópica e extractiva
Extracción líquido-líquido	Fundamentos. Mesturas binarias e ternarias. Factores que afectan a a separación. Operación por contacto sinxelo, contacto múltiple en corrente directa e corrente múltiple en contracorriente

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	17	31	48
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Informe de prácticas	0	2	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	3.5	10.5	14

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos máis importantes correspondentes aos temas da materia en cuestión.
Resolución de problemas	O profesor propón aos alumnos unha serie de problemas para que traballen sobre eles en casa, antes de que aquel resólvaos en clase ou seminarios
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán certas experiencias no laboratorio, resolución de problemas nas clases de seminario e prácticas de campo en empresas relacionadas cos temas tratados ao longo do curso. Ademais, realizarán a avaliación dos procesos mediante o manexo dun software de simulación, co obxectivo de consolidar determinados conceptos básicos desenvolvidos ao longo da asignatura

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os alumnos poderán consultar ao profesor en calquera das metodoloxías docentes empregadas, así como na revisión das diferentes probas de avaliación realizadas, cantas dúbidas teñan sobre aspectos teóricos e prácticos vinculados coa materia
Resolución de problemas	Os alumnos poderán consultar ao profesor en calquera das metodoloxías docentes empregadas, así como na revisión das diferentes probas de avaliación realizadas, cantas dúbidas teñan sobre aspectos teóricos e prácticos vinculados coa materia.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos poderán consultar ao profesor en calquera das metodoloxías docentes empregadas, así como na revisión das diferentes probas de avaliación realizadas, cantas dúbidas teñan sobre aspectos teóricos e prácticos vinculados coa materia

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse diversos controis, constando cada un deles de preguntas de resposta curta e problemas. A media dos controis representará o 30% da nota final.	30	CG3 CG4	CE4 CT2 CT9
Informe de prácticas	Ademais da valoración da memoria de prácticas, terase en conta a asistencia a todas as actividades propostas en práctica de laboratorio (experimental, seminarios, prácticas de campo,...), así como a actitude durante o desenvolvemento das mesmas.	10		CE4 CT9 CT10 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico, a realizar nas datas fixadas polo Centro, que comprenda conceptos e procedementos fundamentais relacionados co contido do temario.	60	CG3 CG4	CE4 CT2 CT9

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

A participación do estudante nalgún dos sistemas de avaliación da asignatura implicará a condición de presentado e a súa calificación nas actas. Para superar a asignatura, é necesario que o estudante obteña un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada un dos sistemas de avaliación propostos. No caso de estudantes que non superen o mínimo en todos os sistemas de avaliación, asignaráselle en actas a calificación de Suspenso, cun valor numérico obtido seguindo as porcentaxes dos sistemas de avaliación antes descritos, ou igual ao obtido na parte non superada de ser o caso. A calificación dos diferentes sistemas de avaliación, de ser superior a 5 puntos sobre 10, conservarase con vistas á convocatoria de Xullo.

Alumnos liberados da avaliación continua: Cando a Escola libere a un alumno do proceso de avaliación continua, a súa cualificación será a suma do 90% da nota obtida na proba de resposta longa (exame teórico-práctico) e do 10% da nota de prácticas.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que o alumno mostre un comportamento ético adecuado. En caso de detectarse un comportamento éticamente reprochable (por exemplo: copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos non autorizados, etc) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado no aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Himmelblau, D.M., **Principios y cálculos básicos de la Ingeniería Química**, 6ª,

Felder, R.M. y Rousseau, R.W., **Principios elementales de los procesos químicos**, 3ª,

Ocón, J. y Tojo, G., **Problemas de Ingeniería Química**, 3ª,

Coulson, J.M. y otros, **Ingeniería Química, Vol. 1 y Vol. 2**, Traducciones de la 3ª ed. en inglés,

Treybal, R.E., **Operaciones de transferencia de masa**, 2ª,

Calleja, G., **Introducción a la ingeniería química**, 1ª,

Levenspiel, O., **Ingeniería de las reacciones químicas**, 3ª,

Wankat, P.C., **Ingeniería de procesos de separación**, 2ª,

McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P., **Operaciones unitarias en ingeniería química**, 7ª,

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

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

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G360V01204

Química: Química/V12G360V01205

#### **Outros comentarios**

REQUISITOS: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.