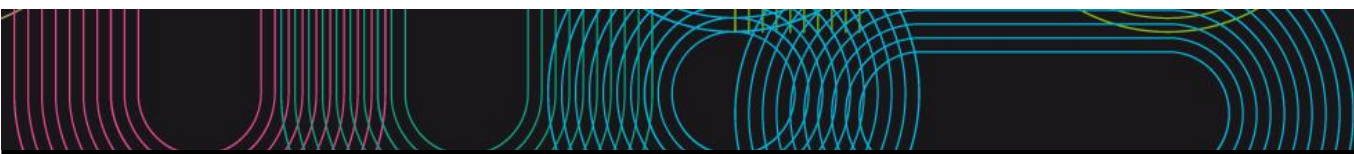




TABLA DE ERROS

Lugar do erro	Descrición
Materia V12G360V01604, apartado 'Avaliación da materia'	Erro de PHP [Warning, script: /var/www/releases/docnet/docnet-20200722-175343/vendor/mpdf/mpdf/src/Image/ImageProcessor.php, liña: 231]; fopen() [function.fopen0]: Filename cannot be empty



Escola de Enxeñaría Industrial

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrotecnia aplicada**

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	http://http://faitic.uvigo.es/			
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.		
CT19	CT19 Relacións persoais.		

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 CT19
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de circuitos eléctricos trifásicos equilibrados e desequilibrados	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17 CT19
Coñecer as técnicas de medida e rexistro de datos nos circuitos eléctricos reais	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17 CT19

Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuítos eléctricos (transformadores) tamén en réxime de falta	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17 CT19
--	-----	------	---

Contidos

Tema

<p>TEMA I: CIRCUÍTOS DE CA TRIFÁSICOS. MEDIDAS. COMPENSACIÓN.</p> <p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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.
<p>TEMA II: TRANSFORMADORES</p> <p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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 de informática	9	9	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	18	27
Sesión maxistral	20	60	80
Probas de resposta longa, 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 de informática	<input type="checkbox"/> Simulación mediante programas informáticos de circuítos trifásicos e transformadores.
Resolución de problemas e/ou exercicios	<input type="checkbox"/> Resolución polo alumno con atención personalizada de problemas propostos.
Sesión 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
Sesión 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 de informática	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 e/ou exercicios	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.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, 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 CT19

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

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,

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría de materiais**

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	Villagrasa Marín, Salvador			
Profesorado	Villagrasa Marín, Salvador			
Correo-e	svillagr@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
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.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
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.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
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		CT3
<input type="checkbox"/> Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.	CG5		CT5
<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		CT7
<input type="checkbox"/> Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados en Enxeñaría.	CG11		CT9
<input type="checkbox"/> Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación.			CT10
<input type="checkbox"/> Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta			CT15
<input type="checkbox"/> Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.			CT16
<input type="checkbox"/> Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.			CT17
<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	
<input type="checkbox"/> Comportamento mecánico dos materiais.	.Materiais baixo tensións
<input type="checkbox"/> Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por *fundición, moldeo e inxección.	Deformación plástica Conformado de chapa .Moldeo e defectos de moldeo
<input type="checkbox"/> Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por deformación plástica, *viscoelástica e *compactación de pos.	.*Fractografía
<input type="checkbox"/> Modificación de materiais mediante tratamentos térmicos, *termoquímicos e *termomecánicos.	
<input type="checkbox"/> Tecnoloxías da unión e *soldabilidade.	
<input type="checkbox"/> Materiais de construción.	
<input type="checkbox"/> Materiais para ferramentas.	
Partes de laboratorio	Ensaio mecánicos Ensaio non destrutivos Ensaio *electroquímicos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Traballos tutelados	0	11	11
Titoría en grupo	3	3	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	7	7	14
Sesión 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 *conocementos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia *objecto de estudo. Desenvólvense en *laboratorios con equipamento especializado.
Traballos tutelados	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.
Titoría en grupo	Preténdese facer *unseguimento do traballo do alumno, así como resolver as *dificultades que atope na comprensión dos contidos da *asigantura.

Resolución de problemas e/ou exercicios	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.
Sesión maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos temas da materia en cuestión.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno Nesta actividade o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.
Titoría en grupo	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno Nesta actividade o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.

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)	20	CT3 CT5 CT9 CT10 CT15 CT17
Traballos tutelados	Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos.	20	CG3 CG4 CG11 CT3 CT9 CT10 CT15 CT17
Sesión 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 CT1 CT3 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 *EDICION (exame de xullo):Non se terá en conta a avaliación continua. A avaliación da segunda convocatoria realizarase mediante un exame escrito no que se abordarán os aspectos máis importantes da materia, tanto en cuestións teóricas como a través de problemas de resolución numérica 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

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,
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,
G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,
BROOKS, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,
M. G. RANDALL, **Sintering: Theory and Practice**, John Wiley & Sons,
P. Beeley, **Foundry Tecnology**, Butterworth-Heineman, Ltd.,

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física III				
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			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	López Vázquez, José Carlos			
Profesorado	Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos			
Correo-e	jclopez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
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 *ingenieril, 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 por pasos cun tratamento matemático baseado en operadores diferenciais *vectoriales (sete 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 *longitudinais e transversais 1.8. Principio de *Huygens 1.9. Reflexión e *refracción de ondas

*I.2. ONDAS MECÁNICAS	2.1. Natureza das ondas mecánicas 2.2. Onda *longitudinal nunha *varilla 2.3. Onda *longitudinal nun resorte 2.4. Onda transversal nunha corda 2.5. Potencia propagada e intensidade dunha onda 2.6. Onda *longitudinal nun fluído
*I.3. DESCRICIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS MEDIANTE ANÁLISES *VECTORIAL	3.1. Diferencial de lonxitude dun arco de curva 3.2. Campos escalares 3.3. Derivada *direccional 3.4. *Gradiente 3.5. Campos *vectoriales 3.6. Fluxo dun campo *vectorial 3.7. Campos *solenoidales 3.8. Diverxencia dun campo *vectorial 3.9. *Teorema de *Ostrogradski-*Gauss ou *teorema da diverxencia 3.10. Diverxencia de campos *solenoidales 3.11. Circulación dun campo *vectorial 3.12. *Rotacional dun campo *vectorial 3.13. *Teorema de *Stokes 3.14. Campos *conservativos
*II.1. ECUACIÓNS XERAIS DO ELECTROMAGNETISMO	1.1. Definición dos campos eléctrico e magnético 1.2. Fontes do campo: cargas e correntes eléctricas *macroscópicas 1.3. Relacións entre os campos E e *B e as súas fontes: ecuacións de *Maxwell 1.4. Carga libre 1.5. Carga de *polarización 1.6. Corrente libre 1.7. Corrente de *polarización 1.8. Corrente de *magnetización 1.9. Ecuacións de *Maxwell para os campos E, D, *B, e *H 1.10. Condicións de fronteira do campo electromagnético 1.11. Potenciais *electrodinámicos 1.12. Enerxía do campo electromagnético
*II.2. *ELECTROSTÁTICA	2.1. Ecuacións xerais
*II.3. CORRENTES ELÉCTRICAS *ESTACIONARIAS	3.1. Ecuacións xerais 3.2. Ecuacións que inclúen as características do medio 3.3. Resistencia eléctrica 3.4. Lei de *Joule 3.5. Forzas *electromotrices e xeradores 3.6. Distribución de potencial nun *resistor
*II.4. *MAGNETOSTÁTICA	4.1. Ecuacións xerais 4.2. Ecuacións que inclúen as características do medio 4.3. Forzas magnéticas 4.4. Circuito magnético 4.5. *Dipolo magnético
*II.5. INDUCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	5.1. Electromagnetismo en medios móbiles 5.2. Transformación *galileana dos campos eléctrico e magnético 5.3. Forza *electromotriz sobre un circuito 5.4. Lei de indución de *Faraday
*II.6. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	6.1. Ecuacións de onda para os campos E e *H 6.2. Ondas E.M. *monocromáticas planas en medios sen perdas 6.3. Ondas E.M. *monocromáticas planas en medios con perdas 6.4. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre dous medios *dieléctricos perfectos 6.5. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre un *dieléctrico perfecto e un condutor
*II.7. CAMPOS *CUASIESTACIONARIOS	7.1. Definición 7.2. Coeficientes de indución 7.3. Enerxía magnética
*III.1 PRACTICAS DE LABORATORIO	1.1. Sesións con actividades estruturadas: - Tratamento de datos experimentais (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de erros) - Manexo de instrumentos básicos de medida (*flexómetro, *micrómetro, *polímetro (analóxico e dixital), *osciloscopio) - Experimentos con ondas mecánicas ou electromagnéticas (emisión e recepción de ondas *ultrasónicas, microondas ou luz, ondas *estacionarias nunha dirección, *interferómetro de *Michelson)

*III.2 PRACTICAS DE LABORATORIO

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 *autoindución dunha bobina curta ou dun *solenoides, medida do coeficiente de indución mutua entre dúas bobinas curtas ou dúas *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
Sesión maxistral	20	30	50
Resolución de problemas e/ou exercicios	11.5	30.5	42
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Probos de resposta curta	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informes/memorias 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
Sesión 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 e/ou exercicios	Actividade na que se expoñen e resolven problemas relacionados cos contidos da materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación 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 teóricos a situacións concretas e de adquisición e práctica de habilidades *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.)

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Realizárase en horario de *tutorías
Prácticas de laboratorio	Realizárase en horario de *tutorías
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizárase en horario de *tutorías

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probos de resposta curta	Probos para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia	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. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu. A aplicación desta técnica pode ser presencial e non presencial. Pódense utilizar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, correo, foro, *audioconferencia, videoconferencia, etc.	40	CG10 CE2 CT10
Informes/memorias de prácticas	Elaboración dun documento por parte do alumno 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%) obterase mediante probas de resposta curta sobre os contidos dos bloques *I e *II - Cualificación *L0 (20%) obterase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque *III.1 (10%) e informes/memorias de prácticas (ou informe temático) 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%) obterase mediante probas de resposta curta sobre os contidos dos bloques *I e *II - Cualificación *P1 (30%) obterase 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 52.

AVALIACIÓN AO FINAL DO CUADRIMESTRE EXAME *SUSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%) - Realízase o mesmo día que o exame final (decembro-xaneiro) - Cualificación A1 (20%) obterase mediante probas de resposta curta sobre os contidos dos bloques *I e *II- Cualificación *L1 (20%) obterase 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 as), 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, respectivamente3. AVALIACIÓN EN SEGUNDA CONVOCATORIA (XUÑO-XULLO) EXAME FINAL (60%) - Realízase na convocatoria de xuño-xullo - Cualificación *T2 (30%) obterase mediante probas de resposta curta sobre os contidos dos bloques *I e *II - Cualificación *P2 (30%) obterase mediante resolución de problemas sobre os contidos dos bloques *I e *II EXAME *SUSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%) - Realízase o mesmo día que o exame final (xuño-xullo)- Cualificación A2 (20%) obterase mediante probas de resposta curta 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 CUALIFICACIÓN *L = a máis recente das cualificacións *L0, *L1 ou *L2A = a máis recente das cualificacións A0, A1 ou A2*T = *T1 en convocatoria de xaneiro (1ª edición) ou *T2 en convocatoria de xullo (2ª edición) *P = *P1 en convocatoria de xaneiro (1ª edición) ou *P2 en convocatoria de xullo (2ª edición)*G = *G1 en convocatoria de xaneiro (1ª edición) ou *G2 en convocatoria de xullo (2ª 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 55. 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) permitírase 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 de suspenso (0.0) - As probas de avaliación e a súa corrección serán

realizadas conxuntamente polo colectivo de profesores que imparten a materia - As datas dos exames en cada convocatoria serán as asignadas pola Dirección da E.E.*I. - 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 demostradas6. 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 de suspenso (0.0)

Bibliografía. Fontes de información

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

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

M. Alonso y E. J. Finn, **Física**, 2000,

Básicas:

1. J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, "Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Compendio de teoría", Reverté (2012) - Para os bloques II y III
2. J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, "Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos" Reverté (2012) - Para os bloques II y III
3. M. Alonso y E. J. Finn, "Física", Addison-Wesley Iberoamericana (1995) - Para os bloques I y III

Complementarias:

1. M. R. Spiegel, "Análisis vectorial", Ed. McGraw-Hill, serie Schaum
2. D. K. Cheng, "Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería", Ed. Addison-Wesley
3. J. A. Edminister, "Electromagnetismo", Ed. McGraw-Hill, serie Schaum
4. I. Bronshtein, "Manual de matemáticas", ed. MIR
5. M. R. Spiegel, "Manual de fórmulas y tablas matemáticas", Ed. McGraw-Hill, serie Schaum

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 superado ou ben estar matriculado de todas as materias de cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

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	Martín Ortega, Elena Beatriz Rodríguez Pérez, Luis			
Profesorado	Carrera Pérez, Gabriel Martín Ortega, Elena Beatriz Meis Fernández, Marcos Rodríguez Pérez, Luis			
Correo-e	emortega@uvigo.es luis.rodriguez2.perez@sergas.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		
<input type="checkbox"/> Comprender os aspectos básicos das máquinas de fluídos	CG3	CE8 CE25	CT2 CT9 CT10
<input type="checkbox"/> Adquirir habilidades sobre o proceso de *dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de fluídos	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 *aerodinámicos - Teoría do elemento de pa - 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: - Vídeo de *neumática básica - 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 *Pelton -Ensaio caracterización *turbina *Francis 4. Resolución de problemas de *MDP

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	32	60	92
Prácticas de laboratorio	6	7	13
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	18	30
Probas de resposta longa, 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
Sesión 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 e/ou exercicios	Técnicas de deseño e cálculo Presentación e interpretación de solucións. Casos prácticos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas *tutorías.
Sesión maxistral	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas *tutorías.
Prácticas de laboratorio	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas *tutorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua: Terá un peso final dun 20% da nota final da materia. Consistirá, tal e como se indica no apartado anterior de resolución de exercicios propostos, incluíndo: *Memoria e/ou exercicios propostos de prácticas Exame final da materia: Terá un peso final dun 80% da nota final da materia. Consistirá, tal e como se indica no apartado anterior de Proba escrita que poderá constar de: - Cuestións teóricas - Cuestións prácticas - Resolución de exercicios/problemas - Tema a desenvolver. Segunda convocatoria: Os alumnos que non renunciaren oficialmente á avaliación continua examinaranse na segunda convocatoria mediante un exame final que representa o 80% da nota da materia. A nota da parte de avaliación continua (20% da nota final) será a obtida polo alumno na primeira convocatoria. Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. en caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) 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 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).

Bibliografía. Fontes de información

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	Corbacho Rosas, Eusebio Tirso			
Profesorado	Corbacho Rosas, Eusebio Tirso Vidal Vázquez, Ricardo			
Correo-e	corbacho@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. *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
Sesión maxistral	31	62	93
Prácticas en aulas de informática	18	27	45
Probas de resposta longa, 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.

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición da teoría. Translación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas en aulas de informática	Técnicas de cálculo e programación, presentación e interpretación de solucións.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas *tutorías.
Prácticas en aulas de informática	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas *tutorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizarase 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	Valoraranse practícalas semanais e a resolución dos problemas que se vaian propondo sobre cada un dos temas previstos	40	CG3	CT1 CT2

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua basearase nos criterios anteriormente expostos. Aqueles alumnos que non entreguen os traballos propostos ao longo do curso serán avaliados mediante un exame único sobre os contidos da materia que suporá o 100% da nota. A avaliación dos alumnos en segunda convocatoria consistirá nun exame único sobre os contidos da materia que suporá o 100% da nota. Profesor responsable de grupo: Grupo *T1: Eusebio Tirso Corbacho Rosas Grupo *T2: Eusebio Tirso Corbacho Rosas 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

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**,
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				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Segade Robleda, Abraham			
Profesorado	Alonso López, José Antonio Izquierdo Belmonte, Pablo Segade Robleda, Abraham			
Correo-e	asegade@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
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.		
CG9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.		
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.		
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.		
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.		
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.		
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.		
CT16	CT16 Razoamento crítico.		
CT17	CT17 Traballo en equipo.		
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 CG4 CG5	CE13 CE26	CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20
Coñecemento e capacidade de deseño de transmisións mecánicas.	CG6 CG9 CG10	CE13 CE26	CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17

Coñecemento dos principios fundamentais que rexen o estudo dos elementos de máquinas	CG9 CG10 CG11	CE13 CE26	CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20
Capacidade de cálculo e análise dos distintos compoñentes dunha máquina.	CG3 CG9 CG11	CE13 CE26	CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20

Contidos

Tema	
Deseño mecánico	1. Deseño fronte a *solicitacións estáticas 2. Deseño fronte a *solicitacións dinámicas
Transmisións	3. *Introdución 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. *Cojinetes de *deslizamiento e rodaxe

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	30	39
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Sesión maxistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
Probas de resposta curta	1	0	1

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realizaranse *tutorías de grupo ou individuais en horario de *tutorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos.

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 e os traballos realizados a partir delas.	20	CE13 CE26 CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17 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.	60	CG3 CG4 CG5 CG6 CE13 CE26 CT2 CT9 CT16

Probas de resposta curta	Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio.	20	CG9 CG10 CG11	CE13 CE26	CT3 CT9 CT16
--------------------------	--	----	---------------------	--------------	--------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Mc Graw Hill,

Shigley, J.E., **Diseño de en Ingeniería Mecánica**, Pearson,

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

Lombard, M., **Solidworks 2009 Bible**, Wiley,

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

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	Badaoui Fernández, Aida			
Profesorado	Badaoui Fernández, Aida Comesaña Piñeiro, Rafael García González, Marcos			
Correo-e	aida@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.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
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	CT1 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	CT1 CT2 CT3 CT5 CT9 CT16 CT17

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
Solicitacións 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.
Enerxía de deformación e teoremas enerxéticos	Enerxía 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
Estudos/actividades previos	0	6	6
Sesión maxistral	12	24	36
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	22	40
Prácticas de laboratorio	18	4	22
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	15	15

Resolución de problemas e/ou exercicios	2	17.5	19.5
Probas de autoavaliación	0	5	5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	4	6

*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.
Estudos/actividades previos	<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>
Sesión maxistral	<p>Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno.</p> <p>Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indícase na plataforma Tem@ o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno poida traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.</p>
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada semana 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 e/ou exercicios de forma autónoma	Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Estudos/actividades previos	As entregas destes Estudos/actividades previos 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	CT3 CT5 CT9 CT10 CT17
Prácticas de laboratorio	<p>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 necesario obter en leste unha puntuación de 4.5 sobre 10.</p> <p>A cualificación das prácticas verase afectada o coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.</p> <p>A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.</p>	5	CG4 CE14 CT2 CT3 CT5 CT9 CT10 CT16 CT17

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 CG4	CE14	CT1 CT2 CT3 CT9
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Exporanse exercicios curtos e tests conceptuais ao longo do curso nas horas de aula. A súa valoración será de 0 a 10 puntos.	15	CG3		CT9 CT16

Para que a cualificación obtida nestas probas sómese á alcanzada no exame, será necesario obter en leste unha puntuación mínima de 4/10.

A cualificación das prácticas verase afectada o coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.

A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será necesario 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 curso 2015/2016 gardarase a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio nos cursos 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015 (5% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso.

Así mesmo, durante o curso 2015/2016 gardarase a cualificación obtida no curso 2013-2014 ou no curso 2014-2015 nas probas de seguimento (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 das probas de seguimento = $K \cdot (\text{Suma das Cualificacións das probas de seguimento}) / (\text{N}^\circ \text{ de probas de seguimento})$

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 supoñerá a repetición da práctica nunha data distinta.

A falta de asistencia a unha proba de seguimento, por causa xustificada ou non, non supoñerá 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).

Bibliografía. Fontes de información

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

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

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

Luis Ortiz Berrocal, **Elasticidad**,

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría de fabricación				
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			
Profesorado	Pereira Domínguez, Alejandro			
Correo-e	apereira@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.
CE20	CE20 Coñecemento aplicado de sistemas e procesos de fabricación, metroloxía e control de calidade.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
CT17	CT17 Traballo en equipo.
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias	
(*)	CG3	CE20	CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20

Contidos	
Tema	
Bloque *Temático I: Integración de Deseño de produto e fabricación.	*Lección 0. Introducción ao deseño de produto e de proceso Lección 1. Tecnoloxías de *prototipado rápido e *rapid *tooling. Lección 2. Tipos e deseño de Sistemas de fabricación. Niveis de *automatización. Lección 3. Deseño de produto para fabricación e montaxe (*DFMA)
Bloque *Temático *II: Deseño e *planificación de procesos de fabricación.	Lección 4. Metodoloxía de Deseño e *Planificación de procesos de fabricación. Lección 5. Superficies de referencia, *sujeción e *utilidades. Lección 6. Selección de operacións, ferramentas *utilidades e condicións de proceso. Lección 7. Deseño e Elaboración de gamas de control e medición. Lección 8. Técnicas de mellora de deseño e de procesos.
Bloque *Temático *III: Recursos dos Sistemas de Fabricación.	Lección 9. Descrición e estrutura de Máquinas ferramenta con Control *Numérico. Lección 10. Robots Industriais e *manipuladores. Lección 11. Sistemas de *posicionamiento, *manutenção e *almacenamiento. Lección 12. Sistemas de medición e *verificación en liñas de fabricación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	14	26
Prácticas de laboratorio	24	0	24
Traballos tutelados	0	60	60
Sesión maxistral	14	16	30
Probas de tipo test	2	0	2
Traballos e proxectos	2	0	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación *asignatura Obxectivos Clases teóricas Clases prácticas Avaliación Desenvolvo de traballos. *Temática e *DesarrolloRecursos *Bibliográficos
Resolución de problemas e/ou exercicios	Desenvolvemento de casos exercicios adaptado a cada tema *incluído nos contidos
Prácticas de laboratorio	*Nº *Denominación Medios Horas1 Deseño de produto (Peza para fundir, por exemplo□.) Programa *CAD, tipo *Catia ou similar 2*h2 Deseño e *planificación de proceso de fabricación de peza. Deseño de *Utillaxe para produto (Exemplo. *Coquilla + *electrodo) Programa *Cad tipo *catia ou similar 2*h3 *Programación *CNC torno, elementos de revolución, tipo *casquillos, guías, *pasadores, etc. de procesos de fabricación. *Programación asistida de *mecanizado de *utillaxe. *Winunisoft ou *similarCAM, (*Catia, *powerMill, □) 2*h4 *Programación asistida de *mecanizado de *utillaxe. *CAM, (*Catia, *powerMill, □) 2*h5 Aplicación Gama medición a *utillaxe e a peza (Simulado). *CAQ (*Catia□ *MSproject 2*h6 Deseño de célula de fabricación e disposición en planta *Delmia, *Catia, ou similar 2*h
Traballos tutelados	Proxecto (Traballo a realizar por alumno. Correspondería a Grupos *C de < de 8 alumnos) Total 18*h
Sesión maxistral	Exposición básica de contidos expostos no paso 3 Exposición casos prácticos e teóricos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	*Tutorización de Traballos e proxectos de grupos de entre 3 e 5 persoas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de tipo test	Exame con preguntas tipo *test, nas que as respostas non acertadas *descuentan.	50	CG3 CE20 CT2 CT8 CT9 CT16
Traballos e proxectos	desenvolvemento de proxecto de curso	50	CE20 CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT17 CT20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Desenvolvemento de problemas e ou casos	50	CE20 CT1 CT2 CT8 CT9 CT10 CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

As avaliación consta de

Proba tipo *Test : *Obligatoria e debe ter unha nota ≥ 4 para poder compensar con proxecto ou con proba longa

Traballo Proxecto: Voluntario. Si non se elixe traballo farase proba de resposta longa con inclusión de problemas

Proba de resposta longa: *Consistente en problemas e ou casos.



Bibliografía. Fuentes de información

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

Kalpakjian, S., **Manufacturing Engineering and Technology**, 7th ed.,

Básicas

§ *Moore,*H. □ **Materials e procesos de Fabricación. Industria *Metalmeccánica e *dePlásticos**□

***Complementarias**

§ *Boothroyd,*G; *Dewhurst, *P.; *Knight, *Winston. ***Product *Design *for *manufacture *and *Assembly.**

§ *Avitzur,*B. □ ***Handbook *of metal-*forming *processes**□

§ *B.*Wu. ***Manufacturing *System *Design *and *Analysis.** *Chapman & *Hall. 1992.

§ *Rembold, Ou. .; *Nnaji, *B. Ou; *Storr, A. ***Computer *Integrated *Manufacturing *and *Engineering.** *AddisonWesley. 1993.

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G360V01402

DATOS IDENTIFICATIVOS**Máquinas eléctricas**

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			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	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, **tando teórica como práctica, sobre as máquinas eléctricas rotativas, en canto á constitución, modos de funcionamento e aplicacións.			

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.			
CE10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.			
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.			
CT16	CT16 Razoamento crítico.			
CT17	CT17 Traballo en equipo.			
CT19	CT19 Relacións persoais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas clásicas	CG3	CE10	CT1 CT10 CT16
Coñecer o proceso experimental utilizado para a caracterización dos distintos tipos de máquinas.	CG3	CE10	CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17 CT19
Coñecer as aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas.	CG3		CT1 CT10 CT14 CT16
Coñecer as máquinas "clásicas" e as "modernas".	CG3	CE10	CT10

Contidos

Tema	
------	--

TEMA *I - INTRODUCCIÓN ÁS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS

*I.1 -Fundamentos electromagnéticos e electromecánicos.
 *I.2 -.- Consideracións previas sobre as máquinas eléctricas rotativas: Constitución física xeral. Tipos de máquinas. Perdas. Balance de potencias. Rendemento. Quecemento. Potencia nominal. Tipos de illantes. Graos de protección mecánica e formas construtivas. Normas. Placa de características.
 *I.3.- Aspectos construtivos. Polos magnéticos. Liña *neutra. Paso polar.
 *I.4.- *FMM no *entrehierro e *FEM inducida na MER: Campo magnético producido por *devanados concentrados e distribuídos. Campo magnético *giratorio. Factores que afectan á *FMM inducida nun *devanado. *FEM inducida nun *devanado dunha MER

TEMA *II: MÁQUINAS *ASÍNCRONAS

*II.1.- A máquina *asíncrona *trifásica:
 - Constitución.
 - Principio de *funcionamento como motor.
 - *Circuíto equivalente.
 - Ensaíos.
 - Balance de potencias e rendemento.
 - Par e característica par-*deslizamiento.
 - Modos de *funcionamento.
 - Arranque e regulación de velocidade.
 *II.2.- Motor de *indución *monofásico:
 - Constitución e principio de funcionamento.
 - *Circuíto 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: MÁQUINAS DE CORRENTE CONTINUA E ESPECIAIS

*IV.1. Máquinas de corrente continua
 -Constitución das máquinas de *c.*c.
 -Principio de funcionamento como motor.
 -Sistemas de excitación.
 -Reacción de inducido
 -*Conmutación
 -Regulación de velocidade dos motores de *c.*c.
 *IV.2. Máquinas eléctricas 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
Sesión maxistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	10	16	26
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	16	24
Probas de tipo test	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
Sesión 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 *an o laboratorio de máquinas eléctricas correspondente.
Resolución de problemas e/ou exercicios	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
Sesión maxistral	*Tutorías: O profesor atenderá persoalmente no seu despacho, nas horas indicadas para *tutorías, as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	*Tutorías: O profesor atenderá persoalmente no seu despacho, nas horas indicadas para *tutorías, as dúbidas e consultas dos alumnos.

Resolución de problemas e/ou exercicios *Tutorías: O profesor atenderá persoalmente no seu despacho, nas horas indicadas para *tutorías, as dúbidas e consultas dos 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. 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 CT10 CT14 CT16 CT17 CT19
Resolución de problemas e/ou exercicios	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 CT10 CT16
Probas de tipo test	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 CT10 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

Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**,

Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**,

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

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 castelán 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				
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Correa Otero, Jose Maria			
Profesorado	Correa Otero, Antonio Correa Otero, Jose Maria			
Correo-e	jcorrea@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia os alumnos aprenden os principios básicos da Enxeñaría Química e os fundamentos das operacións de transferencia de materia máis empregadas na 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.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecer as bases sobre as que se apoia a tecnoloxía química	CG3	CT9
Aplicar os balances de materia e enerxía a sistemas reais	CG4	CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17
Coñecer e comprender os aspectos básicos da transferencia de materia	CG3	CT9
Coñecer os principios das operacións de separación e saber aplicalos a casos reais	CG4	CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17

Contidos		
Tema		
TEMA 1.- Balances de materia e enerxía	1.1.- Balances de materia en sistemas sen reacción química 1.2.- Balances de materia en sistemas con reacción química 1.3.- Balances de enerxía	

TEMA 2.- Transferencia de materia	2.1.- Introducción 2.2.- Ecuacións de transferencia entre fases: coeficientes individuais e globais 2.3.- Operacións de separación: esquema xeral
TEMA 3.- Absorción de gases	3.1.- Columnas de recheo: conceptos xerais 3.2.- Cantidade mínima de líquido *absorbente 3.3.- Altura e diámetro da columna 3.4.- Inundación da columna
TEMA 4.- Rectificación de mesturas líquidas	4.1.- Destilación 4.2.- Rectificación en columna de pratos 4.3.- Altura e diámetro da columna 4.4.- Importancia das condicións de entrada da alimentación e da relación de *reflujo
TEMA 5.- Extracción líquido-líquido	5.1.- Fundamentos 5.2.- Operación en contacto sinxelo 5.3.- Operación en contacto múltiple
TEMA 6.- Outras operacións de separación	6.1.- Extracción sólido-líquido 6.2.- Absorción 6.3.- Intercambio *iónico

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	40	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	19	33	52
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Informes/memorias de prácticas	0	2	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3.5	10.5	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos máis importantes correspondentes aos temas da materia en cuestión.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor propón aos alumnos unha serie de problemas para que traballen sobre eles en casa, antes de que aquel resólvaos en clase.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán certas experiencias co obxectivo de consolidar determinados conceptos básicos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos poderán consultar ao profesor, en calquera das metodoloxías empregadas, cantas dúbidas teñan sobre aspectos teóricos e prácticos vinculados coa materia. A consulta terá lugar no despacho do profesor e na mesma o alumno deberá comportarse e vestir de forma *decorosa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse dous controis, constanding cada un deles de preguntas de resposta curta e problemas. A media de ambos os controis representará o 30% da nota final.	30	CG3 CG4 CT1 CT2 CT3 CT9 CT16
Informes/memorias de prácticas	Ademais da valoración da memoria de prácticas, terase en conta a asistencia, a actitude e o traballo desenvolvido no laboratorio.	10	CT1 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17

Probas de resposta longa, 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	CT1 CT2 CT3 CT9 CT16
--	--	----	------------	----------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

No caso de que un alumno non alcance o aprobado en prácticas deberá examinarse delas no mes de Xullo.

Con respecto ao exame de Xullo (2ª convocatoria), se manterá a cualificación dos controis realizados e das prácticas (sempre que estas estean aprobadas), polo que os alumnos só realizarán a proba de resposta longa (exame teórico-práctico).

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 eticamente reprochable (por exemplo: copia, plaxio, 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 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).

Bibliografía. Fontes de información

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,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

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.

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